

JP5278232**Patent number:** JP5278232**Publication date:** 1993-10-26**Inventor:****Applicant:****Classification:**

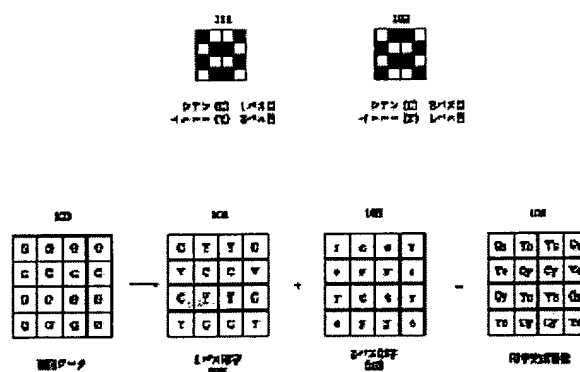
- international: B41J2/05; B41J2/21; B41J2/485; B41J2/525;
B41J19/18; H04N1/23; B41J2/05; B41J2/21;
B41J2/485; B41J2/525; B41J19/18; H04N1/23; (IPC1-
7): B41J2/21; B41J2/05; B41J2/485; B41J2/525;
B41J19/18; H04N1/23

- european:**Application number:** JP19920077443 19920331**Priority number(s):** JP19920077443 19920331

Report a data error here

Abstract of JP5278232

PURPOSE:To record a high-quality color image having no density unevenness and color shading. **CONSTITUTION:**A plurality of recording heads delivering ink of different colors are arranged. The recording heads are reciprocated in the arranging direction thereof for conducting printing in both forward and return paths. In this invention, for completing printing in a predetermined area on a recording material in a plurality of main scanning actions, thinned-out images are successively recorded sequentially selecting a plurality of thinned-out dot matrixes compensating for each other. In addition, thinned-out dot matrixes selected in the same main scanning action are different per color.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-278232

(43)公開日 平成5年(1993)10月26日

(51)Int.Cl.⁵B 4 1 J 2/21
2/525
2/05

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8306-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 1 A

7339-2C

3/ 00

B

審査請求 未請求 請求項の数15(全 40 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-77443

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 松原 美由紀

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 平林 弘光

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 名越 重泰

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録方法

(57)【要約】

【目的】 濃度ムラ、色ムラのない高画質のカラー画像を記録すること。

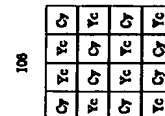
【構成】 異なる色のインクを吐出する記録ヘッドを複数配列し、配列方向に往復動させ、その往路及び復路の両方で印字を行う。この場合記録材上の所定領域の印字を複数回の主走査で完了させるべく、互いに補完の関係にある複数の間引き配列を順番に選択しながら、間引き画像を順次記録する。又同一主走査において選択される間引き配列は各色で異なる。



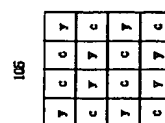
1/4主走査
1/4主走査
1/4主走査
1/4主走査



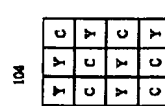
1/4主走査
1/4主走査
1/4主走査
1/4主走査



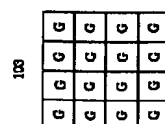
1/4主走査
1/4主走査
1/4主走査
1/4主走査



2/4主走査
2/4主走査
2/4主走査
2/4主走査



3/4主走査
3/4主走査
3/4主走査
3/4主走査



4/4主走査
4/4主走査
4/4主走査
4/4主走査

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のインク吐出口を配列した記録ヘッドを色別に前記複数のインク吐出口の配列方向と異なる方向に複数配列し、前記複数の記録ヘッドの配列方向に前記記録ヘッドを主走査し、主走査終了後主走査と垂直な方向に所定の幅だけ副走査を行うことにより、記録材上に印字画像を完成させていくカラーインクジェット記録方法において、前記記録ヘッドの1回の主走査で印字可能な領域の全面素に対し、互いに補完の関係にある複数の分割間引き配列を複数回の主走査で順番に選択し、前記複数回の主走査で前記領域の印字を行うとともに、各主走査において選択される前記分割間引き配列は、複数色のうち少なくとも1色が、同主走査において、選択される他色の分割間引き配列と異なることを特徴とする前記インクジェット記録方法。

【請求項2】 各主走査によって順次選択される前記分割間引き配列は、複数色の内の少なくとも1色は、他色と等しい分割間引き配列で、他色とは異なる主走査で同じ前記分割間引き配列が選択されることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項3】 インク色に対応する数の主走査によって互いに補完の関係にあるインク色に対応する数の前記分割間引き配列を順次選択させることによって、前記領域の印字を完成させていくもので、各インク色で、等しい前記分割間引き配列を、それぞれ異なる主走査で選択させることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項4】 前記分割間引き配列は、複数色の内、少なくとも1色は他色と異なる間引き率を持つことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項5】 前記記録ヘッドの、往復動の各々で主走査を行うことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項6】 前記記録ヘッドは熱エネルギーを用いてインクに状態変化を生起させることにより、前記インク吐出口からインク滴を吐出することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項7】 前記状態変化が膜沸騰による状態変化であることを特徴とする請求項7に記載のインクジェット記録方法。

【請求項8】 互いに異なる色のインクによりドット列記録する複数の記録素子列が並置された記録手段を、記録材に対し前記複数の記録素子列の配置方向に相対的に往復移動させてドット行列記録の主走査を行うにあたり、所定領域の記録を複数回の主走査により行い、前記複数回の主走査において互いに補完の関係にある複数の間引き配列を順番に選択し、各主走査において前記所定領域中の記録すべき全ドットよりも少ないドットを選択される間引き配列に応じて記録することにより前記所定領域のドット行列記録を行うとともに、各主走査におい

て選択される間引き配列が各色で異なることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項9】 前記複数の間引き配列を各色で異なる順番に選択して、前記所定領域のドット行列記録を、行うことを特徴とする請求項8に記載のインクジェット記録方法。

【請求項10】 前記間引き配列の間引き率が色で異なることを、特徴とする請求項8に記載のインクジェット記録方法。

10 【請求項11】 前記記録手段の往動及び復動の各々で主走査を行うことを特徴とする請求項8に記載のインクジェット記録方法。

【請求項12】 前記所定領域が前記記録手段の1回の主走査で記録可能な領域であることを特徴とする請求項8に記載のインクジェット記録方法。

【請求項13】 主走査終了毎に前記複数の記録素子列に応じた幅よりも少ない幅だけ前記主走査方向と異なる方向に記録材を相対移動して副走査を行うことを特徴とする請求項8に記載のインクジェット記録方法。

20 【請求項14】 前記記録素子は熱エネルギーを用いてインクに状態変化を生起させることにより、インク滴を吐出することを特徴とする請求項8に記載のインクジェット記録方法。

【請求項15】 前記状態変化が膜沸騰による状態変化であることを特徴とする請求項14に記載のインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【産業上の利用分野】本発明は記録材にインク滴を吐出して画像記録を行うインクジェット記録方法に関するものである。

【0002】

【発明の背景】複写装置や、ワードプロセッサ、コンピュータ等の情報処理機器、さらには通信機器の普及に伴い、それらの機器の記録装置の一つとして、インクジェット方式による記録ヘッドを用いてデジタル画像記録を行うものが急速に普及している。このような記録装置においては、記録速度の向上のため、複数の記録素子を集積配列してなる記録ヘッド（以下マルチヘッドという）として、インク吐出口および液路を複数集積したものを

40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10

3

【0004】その具体例を図22、23を用いて説明する。図22(a)において、91はマルチヘッドであり、8個のマルチノズル92によって構成されているものとする。93はマルチノズル92によって吐出されたインクドロプレットであり、通常はこの図のように揃った吐出量で、揃った方向にインクが吐出されるのが理想である。もし、この様な吐出が行われれば、図22

(b)に示したように紙面上に揃った大きさのドットが着弾され、全体的にも濃度ムラの無い様な画像が得られるものである(図22(c))。

【0005】しかし、実際には先にも述べたようにノズル1つ1つにはそれぞれバラツキがあり、そのまま上記と同じように印字を行ってしまうと、図23(a)に示したようにそれぞれのノズルより吐出されるインクドロップの大きさ及び向きにバラツキが生じ、紙面上に於ては図23(b)に示すように着弾される。この図によれば、ヘッド主走査方向に対し、周期的にエリアファクター100%を満たせない白紙の部分が存在したり、また逆に必要以上にドットが重なり合ったり、あるいはこの図中央に見られる様な白筋が発生したりしている。この様な状態で着弾されたドットの集まりはノズル並び方向に対し、図23(c)に示した濃度分布となり、結果的には、通常人間が目で見た限りで、これらの現象が濃度ムラとして感知される。

【0006】そこでこの濃度ムラ対策として次のような方法が考案されている。図24及び図25によりその方法を説明する。この方法によると図22及び図23で示した印字領域を完成させるのにマルチヘッド91を3回スキャンしているが、その半分4画素単位の領域は2パスで完成している。この場合マルチヘッドの8ノズルは、上4ノズルと、下4ノズルのグループに分けられ、1ノズルが1回のスキャンで印字するドットは、規定の画像データを、ある所定の画像データ配列に従い、約半分に間引いたものである。そして2回目のスキャン時に残りの半分の画像データヘッドットを埋め込み、4画素単位領域の印字を完成させる。以上の様な記録法を以下分割記録法と称す。

【0007】この様な記録法を用いると、図23で示したマルチヘッドと等しいものを使用しても、各ノズル固有の印字画像への影響が半減されるので、印字された画像は図24(b)の様になり、図23(b)に見るような黒筋や白筋が余り目立たなくなる。従って濃度ムラも図24(c)に示す様に図23(c)の場合と比べ、かなり緩和される。

【0008】この様な記録を行う際、1スキャン目と2スキャン目では、画像データをある決まった配列に従い互いに埋め合わせる形で分割間引きするが、通常この画像データ配列(間引きパターン)とは図25に示すように、縦横1画素毎に、丁度千鳥格子になるようなものを用いるのが最も一般的である。従って単位印字領域(こ

4

こでは4画素単位)に於いては千鳥格子を印字する1スキャン目と、逆千鳥格子を印字する2スキャン目によって印字が完成されるものである。

【0009】図25(a)、(b)、(c)はそれぞれこの千鳥、逆千鳥パターンを用いたときに一定領域の記録がどのように完成されて行くかを図22~24と同様、8ノズルを持ったマルチヘッドを用いて説明したのである。まず1スキャン目では、下4ノズルを用いて千鳥パターン

10 【0010】

【外1】

の記録を行う(図25(a))。次に2スキャン目には紙送りを4画素(ヘッド長の1/2)だけ行い、逆千鳥パターン○の記録を行なう(図25(b))。更に3スキャン目には再び4画素(ヘッド長の1/2)だけの紙送りを行い、再び千鳥パターンの記録を行う。(図25(c))この様にして順次4画素単位の紙送りと、千鳥、逆千鳥パターンの記録を交互に行うことにより、4画素単位の記録領域を1スキャン毎に完成させていく。

【0011】以上説明したように、同じ領域内に異なる2種類のノズルにより印字が完成されていくことにより、濃度ムラの無い高画質な画像を得ることが可能である。

【0012】

【発明が解決しようとしている課題】しかし、この様な分割記録を行った場合、混色部では新たな濃度ムラが確認されていたりする。

【0013】以下にその現象を図26~図30を用いて、8ノズルのマルチヘッドを色毎に4本用いた場合で模式的に説明する。この場合の4色とはシアン(c)、マゼンタ(m)、イエロー(y)、ブラック(k)の4色である。ここでは記録画像データとして図26(A)に示したようなc62.5%, y100%の印字デューティで重ねられた中間色(黄緑色)の印字を行った場合で説明する。ここで縦線模様で示される画素はcとyが打たれる画素を示し、斜線模様で示される画素はyのみが打たれる画素を示す。図26(A)に示した中間色は千鳥格子のマスクを用いて印字すると、1パス目でc, yを千鳥格子で許されるマスク全てに、50%デューティで印字する(図26(B))。そして、2パス目で残りのデューティ分、即ちc50%, y12.5%の印字を行う。また、これら(B)、(C)を記録ヘッド別(色別)に見ると、図26(D)、(E)および図26(F)、(G)のようにそれぞれのヘッドがインクを吐出していることになる。

【0014】図27は、前記分割記録法における第1走査目でのc記録ヘッド、y記録ヘッドの吐出位置と結果としての記録媒体上でのドットの形成状態を模式的に示したものであり、縦縞模様はcとyが同一画素に吐出し

5

ていることを表し、斜線模様はyのみが吐出を行っていることを表している。第1走査目では各記録ヘッドは記録領域(1)の4ノズルを使用し、千鳥状に記録をし、結果として記録媒体上ではcとyが重なったドットを千鳥状に形成する。ここでL/2幅の紙送りとなされ、第1走査で記録されたドットは記録領域(2)の方へ移動する。

【0015】図28は第2走査目での吐出位置と結果としての記録媒体上でのドット形成状態を模式的に示したものである。

【0016】このとき記録領域(1)、(2)の全領域で逆千鳥で印字する。すると結果として記録領域(2)では、第1走査目で千鳥で記録されたドットと重ねられ記録が完了する。ここでL/2幅の紙送りとなされ、記録領域(2)は記録領域外へ、そして記録領域(1)は記録領域(2)の方へ移動する。

【0017】ここで注意してもらいたいのは先に記録されたドットに別のドットを重ねた場合、その重なり部分においては先に記録されたドットよりも後に打たれたドットの方が紙面深さ方向に沈む傾向にあることである。図30はそれを模式的に示した断面図である。これは、吐出されたインク中の染料などの色素が記録媒体と物理的かつ化学的に結合するわけであるが、この時記録媒体と色素の結合は有限であるため、色素の種類によって結合力に大きな差がない限りにおいては、先に吐出されたインク色素と記録媒体の結合が優先されるために記録媒体表面に多く残り、後から打たれたインク色素は記録媒体表面では結合しにくく、紙面深さ方向に沈んで染着するものと考えられる。

【0018】従って、図28においても第2走査目に記録されたドットは第1走査目に記録されたドットよりも下に重なるように表現した。

【0019】図29は、第3走査目での吐出位置と結果としての記録媒体上でのドット形成状態を模式的に示したものである。

【0020】このとき記録領域(1)、(2)の全領域で第2走査とは反対の千鳥で印字する。すると結果として記録領域(2)では、第2走査目で逆千鳥で記録されたドットと重ねられ記録が完了する。

【0021】しかし、この時記録領域(2)の部分とその前の第2走査目で印字が完了した記録領域外の部分とでは同じインク量が打ち込まれているにもかかわらず、色味が異なり色ムラを生じてしまった。

【0022】これは、記録領域外の部分は先に千鳥で印字されているため記録媒体表面にはcとyが同一画素に吐出された部分が多く存在しており、それと比較して記録領域(2)の部分はYのみで記録された部分が記録媒体表面に多く存在しているため相対的に黄色みの強い黄緑色となってしまったためと考えられる。

【0023】以上の弊害を取り除くための方法として、

6

面積階調法における、階調表現の為の画像データの配列とは同期しない前記分割間引き配列を設けることにより、各走査で着弾される画素数を各色で均等にし、各走査毎の色味の差を無くすという方法が提案されている。これは、図31、図32に示すように、例えばディザ法のベイヤータイプという面積階調法に対しては、図31の間引きパターン501、502ではなく、図32の間引きパターン601、602を用いて1パス目と2パス目で着弾される画素数が等分し、画像を良好にしたものである。

【0024】しかし、この様な方法は、更にスループットを向上させ得るはずの両方向印字には通用しない。それどころか上記片方向印字では最初から問題となっていなかった、2色が等デューティの混色画像でさえ、色ムラが現れてしまうのである。これは、往路と復路ではキャリッジの進行方向に対するヘッドの並び順が逆転するために、インクの打ち込み順が往路と復路で完全に逆転してしまうことに起因する。

【0025】基本となる要素は、やはり既に説明した同画素に2色のインクを着弾する場合のにじみ状態に依るものである。しかし、この様な現象は同画素に2色を印字した場合のみではなく、隣接画素同士でもにじみが大い場合には現れる。また、2つのパスの間隔が広ければ広いほど顕著に現れる。何故なら、これは2ドット目を着弾する場合の紙面のインク吸収状態に依るものであるからである。インクが完全に吸収してしまった紙面上に印字されると、最初のインク滴が吸収され切ってしまう前に、つまり吸収インクがまだにじんで来ないうちに隣接ドットに2ドット目を着弾するのでは着弾状態が異なり、後者の方が2つのドットの着弾状態が、より似通って来ると言う訳である。

【0026】以下に具体的なその現象を、インクジェット記録装置の両方向2パス印字法として、説明する。ここでは簡単のために4×4のマトリックス内で、シアンとイエローそれぞれ100%ずつに印字したグリーン画像の様子を例にする。図33及び図34は従来の両方向印字を説明する図で、これらは、201、202に示す間引きマスクをかけたときにそれぞれ1パス目(往路)及び2パス目(復路)の印字が各色について、どの様に着弾されるかを表したものである。

【0027】201は1パス目のマスクパターン、202は2パス目のマスクパターンである。これらはシアンとイエロー、そして他色も常に同じパスでは同じマスクによって着弾される。203の様にグリーンのデータが全画素について入力されてきた時、どの様な印字状態になるかを以下に説明する。

【0028】ヘッドの並び順はキャリッジの往路進行方向に対し、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローと並んでいる。従って、1パス目(往路)では203のグリーン画像に対し、先にシアンを着弾させた後、少し遅れ

7

てイエローを着弾する(204)。逆に2パス目(復路)では先にイエローを着弾した後にシアンの着弾を行う(205)。

【0029】図34において401は1パス目印字直後のインクの様子を紙の断面から見た図である。ここで、黒く塗りつぶした部分はシアンインクを表し、斜線はイエローインクを表している。イエローインクはシアンインクと同位置にほんの少しの時間差で打ち込まれているので、シアンインク上に重ね合わさるように着弾されている。この様な状態で紙に吸収されると、402の状態になる。シアンの方がイエローよりも紙面に接触して着弾されているのでシアンインクは、にじみの少なく、濃度の濃い状態で印字させる。しかし、この直後に吸収されるイエローインクは既にシアンインクがしみ込んで

いる上に吸収されるので、シアンインクの下側や周辺部に回り込む様に大きくにじみ、濃度の薄い印字状態となる。この印字状態を紙面状から見た図が図33の204である。ここで大文字は濃度の高い優先色となるインク色、小文字は濃度の低いインク色を表している。今の場合、1パス目のマスク201で表す画素位置に濃度の濃いシアン(c)と、濃度の薄いイエロー(y)が印字されている。又この時、これらのインクは402で示す通り隣接画素までその吸収は及び、ほぼこの状態で紙面上が全てインクで埋め尽くされた状態となる。

【0030】この条件の基で行われる2パス目の印字は、403に示す通り既に隣接のインクが吸収されている状態の上に着弾される。今の場合往復印字を考えているので、2パス目ではイエローが先に、シアンは後に印字されている。このままインクが吸収されると、最終的には404の様なあまり表面に現れない吸収状態になる。従って205にも示すように、シアンもイエローも全てににじみの大きい濃度の薄い着弾状態となる。そして、最終的な印字完成画像としては1パス目に印字されたシアンのみ濃度が濃く強調され、この印字領域は、色味がシアンを優先としたグリーン画像となる(206)。

【0031】逆に、ここで2パス目として示した復路のマスクが1パス目に用いられる、上記印字領域と隣合う印字領域においては、シアンとイエローの立場が逆転し、イエローを優先とした色味のグリーン画像となる。この様な2つの印字領域が交互に存在する事により、色ムラが現れて画像を劣化させ、両方向印字が不可能な状態となっていた。

【0032】本発明は上記点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、濃度ムラ、色ムラのない高画質のカラー画像を記録することが可能なインクジェット記録方法を提供することにある。

【0033】

【課題を解決するための手段及び作用】即ち本発明は、複数のインク吐出口を配列した記録ヘッドを色別に前記

8

複数のインク吐出口の配列方向と異なる方向に複数配列し、前記複数の記録ヘッドの配列方向に前記記録ヘッドを主走査し、主走査終了後主走査と垂直な方向に所定の幅だけ副走査を行うことにより、記録材上に印字画像を完成させていくインクジェット記録方法において、前記記録ヘッドの1回の主走査で印字可能な領域の全面素に対し、互いに補完の関係にある複数の分割間引き配列を複数回の主走査で順番に選択し、前記複数回の主走査で前記領域の印字を行うとともに、各主走査において選択される前記分割間引き配列は、複数色のうち少なくとも1色が、同主走査において選択される他色の分割間引き配列と異なることを特徴とする前記インクジェット記録方法を提供する。

【0034】又本発明は、互いに異なる色のインクによりドット列記録する複数の記録素子列が並置された記録手段を、記録材に対し、前記複数の記録素子列の配置方向に相対的に往復移動させてドット行列記録の主走査を行うにあたり、所定領域の記録を複数回の主走査により行い、前記複数回の主走査において互いに補完の関係にある複数の間引き配列を順番に選択し、各種走査において前記所定領域中の記録すべき全ドットよりも少ないドットを選択される間引き配列に応じて記録することにより、前記所定領域のドット行列記録を行うとともに、同一主走査において選択される間引き配列が各色で異なることを特徴とするインクジェット記録方法を提供する。

【0035】これにより、同一主走査で各色で異なる配列で間引き印字を行いながら、複数回の主走査で所定領域の記録を完了する。

【0036】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明が適用可能なカラーインクジェット記録装置の概略構成を示す斜視図である。

【0037】図1は本発明が適用できる、インクジェット記録装置の概略構成を示す斜視図である。この図において、701はインクカートリッジである。これらは4色のカラーインク、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)がそれぞれ詰め込まれたインクタンクと、各色に対応したマルチヘッド702より構成されている。このマルチヘッドに配列するマルチノズルの様子をz方向から示したものが図2であり、801はマルチヘッド702上に配列するマルチノズルである。

【0038】尚、本図ではマルチノズル801がY軸に沿って平行に配列されているが、例えば図のXY平面上多少の傾きを持っていても良い。この場合には、ヘッドが進行方向Xに進んで行くのに対し、各ノズルはそれぞれタイミングをずらしながら印字を行っていくことになる。

【0039】再び図1に戻る。703は紙送りローラで、704の補助ローラとともに印字紙Pを抑えながら

図の矢印の方向に回転し、印字紙PをY方向に随時送っていく。また705は給紙ローラであり、印字紙の給紙を行うとともに、紙送りローラ703、補助ローラ704と同様、印字紙Pを抑える役割も果たす。706は4つのインクカートリッジを支持し、印字とともにこれらを移動させるキャリッジである。キャリッジ706は印字を行っていないとき、あるいはマルチヘッドの回復作業などを行うときには図の点線で示した位置のホームポジションhに待機するようになっている。

【0040】尚、本実施例においては、各インクジェットカートリッジの記録ヘッドは、熱エネルギーを用いてインクに状態変化を生起させることにより、インク滴を吐出するものである。

【0041】ここで、キャリッジ706に搭載された4個のインクジェットカートリッジはキャリッジの往動時に、ブラックインク、シアンインク、マゼンタインク、イエローインクの順にインクを重ね合わせるように配列されている。従ってキャリッジの復動時には、往動時の逆の順番でインクが重ね合わせられる。又、カラーの中間色はC、M、Yの各色のインクドットを適当に重ね合わせるにより実現できる。すなわち赤はMとY、青はCとM、緑はCとYとYを重ね合わせるにより実現できる。

【0042】一般に黒はC、M、Yの3色を重ね合わせるにより実現できるが、この時の黒の発色が悪いこと、精度良く重ねることが困難なため有彩色の緑どりが生じること及び単位時間当たりのインクの打ち込み密度が高くなりすぎること等のために黒だけは別に打ち出すようにしている。

【0043】図3は図1に示すインクジェット記録装置の制御部を示すブロック図である。図中1201はCPU、ROM、RAM等を中心に構成させた制御部であり、ROMに格納されたプログラムに従って装置各部の制御を行う。1202は制御部1201からの信号に基づいてキャリッジ706をx方向に移動（主走査）させるためのキャリッジモータ1205を駆動するドライバ、1203は制御部1201からの信号に基づいて給紙ローラ705及び紙送りローラ703を駆動し記録材をy方向に搬送（副走査）するための搬送モータ1206を駆動するドライバ、1204は制御部1201からの印字データに基づいて各色マルチヘッド1207～1210（図1の702に相当）を駆動するドライバ、1211は各種キーの入力及び各種表示を行う操作表示部、1212は制御部1201に対し印字データを供給するためのホスト装置である。

【0044】印字開始前、図の位置（ホームポジション）にあるキャリッジ706は、印字開始命令がくると、x方向に往動しながら、マルチヘッド702上のn個のマルチノズル801により、紙面上に分割された記録領域毎の印字を行う。紙面端部までデータの印字が終

了し、反転位置に達するとキャリッジはホームポジション方向に復動を開始し、再びデータの印字を行う。このキャリッジの往動による最初の印字が終了してからキャリッジの復動による2回目の印字が始まる前までに、紙送りローラ703が矢印方向へ回転することにより分割された記録領域の幅だけのy方向への紙送りを行う。この様にしてキャリッジ1スキャン（主走査）ごとにマルチヘッドによる印字と紙送り（副走査）を行う繰り返しにより、一紙面上のデータ印字が完成する。

【0045】上記の如き構成のインクジェット記録装置により行われる記録方法の具体例について更に説明する（第1実施例）。

【0046】本実施例では、キャリッジ706の往動及び復動の両方向で印字を行うもので、このキャリッジの往復動による2回の主走査（2パス）で単位記録領域の印字を完成させるものである。ここでは図33と比較しながら図4～図9を用いて説明する。

【0047】図4～図7はブラック（K）とイエロー（Y）が等しい間引きマスクを用い、シアン（C）とマゼンタ（M）はこれと補完の関係にあるマスクを用い、各パスでこれらを交換しながら印字していく様子を示している。ここでは簡単のため、8ノズルを持つヘッドで、ヘッド長Lに対してL/2の紙送りとともに往復印字を行っていく様子を第1走査目から第4走査目まで、各画素の着弾順序とともに示している。各4色は図に示す順序で紙面に対して配列し、各走査毎に矢印で示したヘッド走査方向に伴った着弾順序で記録されていく。

【0048】この様な印字法を行うとき従来例で説明したグリーン画像がどの様になるかを図33と同様に示したものが図8である。図8において、101、102は各パスの間引きマスクを表したものであるが、ここで従来例と異なる点は、同じパスにおいて、シアンとイエローが異なる画素に着弾点を持つ事である。即ち1パス目（キャリッジの往動による主走査）のシアンは、2パス目（キャリッジの復動による主走査）のイエローと同じマスクを持ち、2パス目のシアンは1パス目のイエローと同じマスクを持つものである。これらは1パス毎に互いにその補完の関係にあるマスクを交換している。従って、同じパス内で同着弾点にこれら2色のインク滴が同時に印字される事は無い。

【0049】この様なマスクを用いて画像データ103を印字したときの着弾状態を、104及び105に示す。1パス目では従来例と同様、やはりイエローよりもシアンの方が多少の時間差をもって先に着弾される。しかし、この時のイエローのインク滴は、シアンが着弾された画素とは異なる位置に、まだシアンのインク滴が吸収され切ってしまう前に着弾される。この様子を図34と同様に示したものが図9の301である。この時イエローは、シアンとほぼ同等なレベルで白紙に着弾吸収され、従って着弾状態もシアンインクと同程度の濃度を得

II

られる事となる(104、302)。

【0050】また、ここまでの状態で既に紙面上はインクが完全に覆い尽くしているので、2パス目においてもシアンとイエローのにじみ方の差はなく、印字完成画像としては106及び304に示す通り、画像領域全体に於いて、シアンとイエローの均等性が保たれたグリーン画像を得る事ができるのである。この様な印字状態は、往路も、復路も同様に得られるものであり、従って隣合う印字領域毎に色味の不均衡も無く、色ムラという現象が起こりにくくなる。

【0051】ただし、ここではシアンとイエローについてのみ説明を行ってきたが、実際には他に、ブラックとマゼンタの2色も加わる。従って、少なくともこの内の2色のインク滴は、同画素に同パス内で着弾しなくてはならない。この様な場合には図4〜7のように例えば、シアンとイエロー、またマゼンタとイエローの様に特に色ムラの目立ち易い2色で異なるマスクを使用する様なグループ分けをすれば良い。以上の方法を用いて、本実施例のように、2パス両方向印字が可能となれば、これは片方向の1パス印字と等しいスループットで色ムラの無い高画質な画像を得ることが出来る。

【0052】また、本実施例では互いに補完の関係にある2つのマスクを各色交互に使用する事によりその効果を得ようとしているが、例えばどの2色により構成される混色も同等に少しずつ色ムラが目立つ様であれば、各色の間では全く補完の関係にない状態のものをそれぞれ独立に設けても良い。

【0053】(第2実施例)次に第2実施例としてキャリッジの2回の往復動による4回の主走査(4パス)で単位領域の印字を完成させる例について図10を用いて説明する。本実施例では $4 \times 4 = 16$ 画素の中に、4ドットの印字画素を持つマスクを、これら印字画素が互いに補完の関係にある4種類によって間引き印字を行うこととする。ここでは、簡単のため16ノズルを持つヘッドで、ヘッド長Lに対し、 $L/4$ の紙送りを主走査毎に行う場合について説明する。又これら4種類のマスクは1色について言えば、4回のパスで順番に与えられるものであるが、本発明に特有な構成として同スキャン内では同じマスクを2色以上使用しない。即ち、図10において1301〜1304のマスクを各色が各パス毎に順番に選択する様にしている。

【0054】この様な方法を取れば、第1実施例のように同じスキャンで2色が同じマスクを共有する事がなくなるので、特に色ムラの目立つものだけでなく、全ての混色に於いて、上記弊害を取り除く事が出来る。1305〜1308はこの様な印字法を用いた場合の各パスに於けるインク着弾状態を第1実施例と同様グリーン100%画像について示したものである。1パス目及び2パス目では常に白紙の状態の画素にシアン、イエローが異なる着弾点に印字されるので濃度の濃いにじみの無いド

12

ットが得られる(C, Y)。2パスで紙面の印字領域は100%埋め尽くされてしまっているので3パス目以降はにじみの大きい濃度の低いドットを印字する事になる(c, y)。この4つのパスで印字される各色の各ドットはパスが進むにつれ、順々ににじみが大きく濃度の低いものとなって行くが、常にシアンとイエローが異なる画素へ着弾を行って行くのでこれら2色の条件はどのパスでもほぼ平等である。従って印字領域によって色味がシアンに傾いたり、イエローに傾いたりする事もなく、従って色ムラも起こり得ないのである。

【0055】更に、本実施例に於いては先にも説明した通り全てのインク色に有効な手段であるから、どのような2色の混色も、更には3色重なったデータが来た場合などでも、各色がそれぞれ平等に着弾され、やはり色ムラに対しては有効である。

【0056】また、本実施例は上記色ムラのみで無く、分割印字記録方法のもともとの目的であったノズルのばらつきに起因する濃度ムラに対しても第1実施例より更に有効である。何故なら、第1実施例が1つの主走査方向のドット行1色について2つのノズルで印字が完成されるのに対し、本実施例では4つのノズルで完成されるので更に滑らかな画像を得ることが出来るからである。

【0057】この要因を4パス印字に於いて更に効果的にさせるために図11〜17で示す様に縦 $4 \times$ 横8画素のマスクを用いても良い。ノズルばらつきによる濃度ムラを克服する為には、等しい主走査方向に並ぶドットがなるべくパス数に等しい数のノズルに均等に分散して印字されるのがよい。そのためには、横方向に長く、その中に周期性を持たないマスクを用いて、通常周期性のある2値化パターンと同期させないようにするのがよい。ここに示すマスクは図10のマスクとそれを主走査方向に反転させたマスクを並置することにより得られる形のものであり、この中には主走査方向に周期性は無い。従って色ムラに関しては勿論、ノズルばらつきによる濃度ムラに関しても、横方向に長い分低デューティーまで対策が有効となる。

【0058】以上説明した様に、4パスの両方向印字に於いて、4色の間引きマスクを各パスに於いて順次交代させながら使用する事により、色ムラの無い滑らかな画像を両方向印字というタイムコストの低い状態で得る事が可能となる。

【0059】また、以上説明した第1実施例や本実施例では、全色等しい面積階調法の基での往復印字を考慮して、各色が同スキャンで同画素に印字されない様に、間引きマスクを選択してきた。しかし、例えば片方向印字に於いても、各色で面積階調法が異なり、データの配列が異なって入力される場合には、既に発明の背景の欄で図26〜30、また図31、32を用いて説明した様に、適切な間引きマスクが色毎に異なって来る可能性もある。従って、それぞれ片方向でも存在する色ムラやノ

ズルばらつきによる濃度ムラを防ぐことを目的として、それぞれの面積階調法に応じた色毎に異なる間引きマスクを形成する場合でも本発明は有効である。

【0060】(第3実施例)次に第3実施例として、4パス黒強調両方向印字を説明する。本実施例は第2実施例において、特にOHP用紙等に印字する際に必要とされる黒強調を付加させたものである。本実施例では、ブラックのみ他色と異なる間引き率のマスクを使うことによって、第2実施例と等しいスルーブットでブラック濃度の高い画像を得ることを目的とする。

【0061】図18は、本実施例の印字方法を第1実施例の図8や、第2実施例の図10と同様に示したものである。ここで、C、M、Yに関しては第2実施例と同様のマスクを用いて同様のタイミングで各パスで25%印字を行っており、この3色の間では第2実施例と全く同質の画像が得られる。一方ブラックについては、3005~3008に示す間引きマスクを各パスに於いて交互に用いている。このマスクは特にブラックレッド(RK)の混色画像を意識して作ったものである。3色混色の内、マゼンタ、イエロー、ブラックを用いたRK画像は上記色ムラが特に目立ち易い。従って本実施例では常にブラックが印字される画素に対し、同一パスでマゼンタ、及びイエローが同一画素に印字されない様にしている。具体的には、3001から3004に示すマスクの内、各パスに於いて、常にM、Yの2色が着弾されていない2つのマスクを組み合わせる50%の間引き率としたものをブラックマスクとしている。

【0062】この様にすれば、どの画素に於いてもブラックは200%ずつ着弾されるとともに、常にブラック、マゼンタ、イエローの3者の関係は第2実施例と同等なものでありながらもブラック濃度の高い画像が得られる。

【0063】3009から3014は、以上の条件の基に、RK画像100%デューティの印字データが実際の様に印字されて行くかを示したものである。3009は4×4画素領域に入力されてきたRKの画像データで、3010~3013はこのデータに対する1パスから4パスの各印字状態を、第1及び第2実施例と同様、各画素の優先色を大文字にして示したものである。これによれば、ブラック、マゼンタ、イエローの各色は各パスに於いて常に互いに異なる画素に印字されるので、両方向印字特有のヘッド配列に起因する色ムラはなくなる。

【0064】3014は上記印字完了後の各画素のインク着弾状態を優先色を大文字にして示したものである。4×4の16画素のうち、半数の8画素が強調色であるブラックが優先色となり、あとの半数がマゼンタとイエロー、それぞれ4画素ずつに等分されている。この様なRK画像は例えば第2実施例で示したような方法により、各色等しい間引き率で印字した場合よりも、ブラッ

ク濃度が高いものとなる。尚、以上では3010を1パス目として得られる画像領域について説明してきたが、実際には、3011が1パス目になる印字領域、3012が1パス目になる印字領域、更には3013が1パス目になる印字領域が存在する。しかし、どのパスから開始された印字領域についても、本実施例であげたマスクを用いれば、常に16画素に於ける優先色の比率(ブラック8、マゼンタ4、イエロー4)は変わらない。従ってK、M、Yに関しても又、C、M、Yの関係と同様、色ムラに見るような弊害は起こり得ないのである。

【0065】ところで、以上の説明でC、M、Yの3色、またK、M、Yの関係については色ムラが起こらないことを実証したが、KとC(ブラックとシアン)についてはまだその関係を明らかにしていない。以下にこの2色の印字関係について説明する。

【0066】3001~3004のシアン印字位置は、各パスにおいて、3005~3008に示すブラック印字位置に完全に含まれてしまっている。従って図19の3101のような印字データが入力されてきた場合、各パスの印字状態は、3102~3105に示す通りになる。但し、両方向印字を行うと、発明の背景の欄で図33および図34で説明してきた様に、最初のパスで優先色となる色によってその領域の色味が決定してしまう。従ってこの場合、往路印字で開始された印字領域では、ブラックが完全に優先色となり、シアンが優先色となる画素は存在しない(3106)。

【0067】一方、往路印字で開始された印字領域では4画素がブラック、4画素がシアンが優先色となり(3107)、前記印字領域3106よりもシアンの色味が若干強いものとなる。既に説明したように、もしこの2色(シアンと、ブラック)の組み合わせが、色ムラが目立ち易いものであれば、この状態で分割印字法を行うことにより、上記2種類の色味を持つ印字領域が帯状に交互に存在し、色ムラという画像弊害を起こしかねない。

【0068】しかし、実際にはブラックとシアンは人間の視力に対し、色ムラの目立たない組み合わせである。これを踏まえ、あえて本実施例では、以上説明を加えてきた様な間引きをマスクを用い、色ムラの目立ち易いイエローブラック(YK)やマゼンタブラック(MK)を優先的に救っている。

【0069】但し、印字媒体特性、あるいはインク特性の違いなどにより、シアンとブラックの組み合わせも他色と同様に色ムラが目立つ様であれば、例えば図20に示すような各色等分に色ムラを考慮したマスクを用いても良い。この様なマスクを用いれば、各色均等に色ムラ弊害はあるが、ブラックの強調された濃度の濃い画像に於いては、特に大きく目立つようなことはなくなる。例えば3209~3214には、上記マスクを用いて、K、C、M、Y画像を印字した状態を示してあるが、これで解るように往路印字から開始した印字領域と、復路

印字から開始した印字領域では、それぞれ優先画素数が異なってしまう。前者がブラック8画素、シアン、マゼンタ、イエローが各2画素ずつであるのに対し(3214)、後者の印字領域では、ブラック、シアン、マゼンタ、イエロー各色4画素ずつになっている(3215)。この様に往路印字から開始した領域と、復路印字から開始した領域で、優先色、つまり色味が異なってしまうと色ムラの原因ともなりかねないが、各色均等に少しずつ色ムラが目立つような場合には、その色ムラの程度に応じて本方法が有効である。

【0070】尚、本実施例ではブラックは常に50%印字を行っているが、以上説明してきた様に、4回のパスにより同画素に2ノズルずつ、計4種類のノズルで1主走査方向の印字を完成させている。従って、ノズルムラに関する効果は第2実施例と同等のまま、濃度の高い画像を得られるのである。

【0071】更に付け加えれば、往路と復路で優先色の数を完全に均等にする方法として、図21に示した往路と復路で間引き率が異なるブラックマスクを用いる方法もある。本実施例のように、4パスでブラックを50% 20 づつ印字して行こうとすれば、必ずどのパスでも他色と同画素に印字しなければならず、従って往復印字に於いては、その優先色の配分を均等にすることが不可能とならざるをえない。しかし、図21の様にブラックが先頭に走査する往路印字では、間引き率を25%デューティとし、一方ブラックが優先色となりにくい往路走査でブラックの間引き率を75%にすることによって、往路も復路も優先色となる画素配分を各色及び各パスで均等にすることができる。この方法で完成された画像も本実施例上記方法と等しく、ブラックが200%デューティ 30 に強調されながらも、1主走査方向に対して4種類のノズルで印字された滑らかな画像を得ることが出来るのである。ただし、本方法は、復路印字時に、75%デューティを同時に印字するので特に境界にじみ等の弊害がある場合には不適當である。しかし、この様な弊害が特に無い場合には、スルーブットの高いブラック強調時の往復印字の色ムラ対策として本方法は最も有効な方法である。

【0072】以上説明した様に、4パスの両方向印字に於いて、ブラックを50%の間引き率(或いは20%+75%)、C、M、Yを25%の間引き率とした各色異なるマスクを用い、C、M、Y3色の間引きマスクは各パスで順次交代させながら使用する事により、色ムラの無い滑らかなブラック濃度の高い画像を、両方向印字というタイムコストの低い状態で得ることが可能となる。

【0073】尚、本実施例では、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット方式の記録装置を例にとり説明したが、その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第47

40796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。こり方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンドマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して各沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体 10 (インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。

【0074】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。尚、 20 上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0075】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成としてもよい。

【0076】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0077】更に、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての 40 構成のいずれでも良い。

【0078】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0079】また、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に 50 挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、ク

リーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別に加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行う為に有効である。

【0080】以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、あるいは上述のインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。

【0081】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクとして吐出するものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクとしても良い。このような場合、インクは特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されているような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対抗する様な形態しても良い。本発明においては、上述した各インクに対しても最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0082】更に加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、上述のようなワードプロセッサやコンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るものであっても良い。

【0083】また、熱エネルギーを利用したインクジェット方式に限らず、 piezo素子等を利用したインクジェット方式にも本発明は適用可能である。

【0084】

【発明の効果】以上の様に本発明によれば、同一主走査において各色で異なる配列で間引き印字を行いながら、複数回の主走査で所定領域の印字を行うので、濃度ムラ、色ムラのない滑らかで高画質のカラー画像を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用可能なインクジェット記録装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】記録ヘッドを示す図である。

【図3】図1に示すインクジェット記録装置の制御部を示すブロック図である。

【図4】第1実施例における分割記録を説明する図である。

【図5】第1実施例における分割記録を説明する図である。

【図6】第1実施例における分割記録を説明する図である。

【図7】第1実施例における分割記録を説明する図である。

【図8】第1実施例においてグリーン画像を記録する場合を説明する図である。

【図9】第1実施例において紙面上の混色部の断面を示す図である。

【図10】第2実施例において、グリーン画像を記録する場合を説明する図である。

【図11】第2実施例における分割記録を説明する図である。

【図12】第2実施例における分割記録を説明する図である。

【図13】第2実施例における分割記録を説明する図である。

【図14】第2実施例における分割記録を説明する図である。

【図15】第2実施例における分割記録を説明する図である。

【図16】第2実施例における分割記録を説明する図である。

【図17】第2実施例における分割記録を説明する図である。

【図18】黒強調を行う第3実施例においてRK画像を記録する場合を説明する図である。

【図19】第3実施例においてCK画像を記録する場合を説明する図である。

【図20】第3実施例においてKCMY画像を記録する場合を説明する図である。

【図21】第3実施例においてKCMY画像を記録する場合を説明する図である。

【図22】インクジェットプリンタの理想的な印字状態を示す図である。

【図23】濃度ムラのあるインクジェットプリンタの印字状態を示す図である。

【図24】分割記録を説明する図である。

【図25】分割記録による印字状態を示す図である。

【図26】中間色画像データを分割記録する場合を説明する図である。

【図27】分割記録の1パス目における印字状態を示す図である。

【図28】分割記録の2パス目における印字状態を示す図である。

【図29】分割記録の3パス目における印字状態を示す図である。

19

20

【図30】2色のドットの着弾状態を説明する図である。

【図31】所定の面積階調法による画像データと間引き印字の閾値を示す図である。

【図32】所定の面積階調法による画像データと間引き印字の閾値を示す図である。

【図33】両方向印字を説明する図である。

【図34】図33に示す印字による紙面上の混色部の断面を示す図である。

【符号の説明】

701 インクカートリッジ

702 マルチヘッド

703 紙送りローラ

704 補助ローラ

705 給紙ローラ

706 キャリッジ

801 マルチノズル

1201 制御部

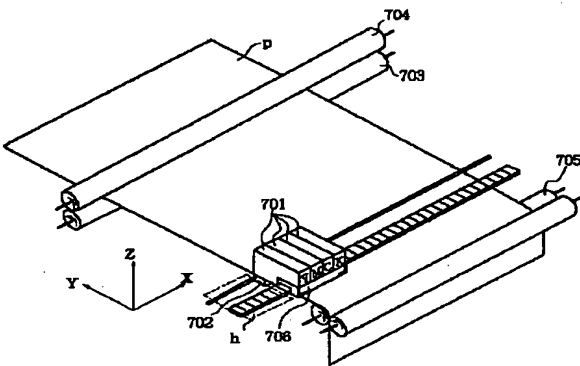
1205 キャリッジモータ

1206 搬送モータ

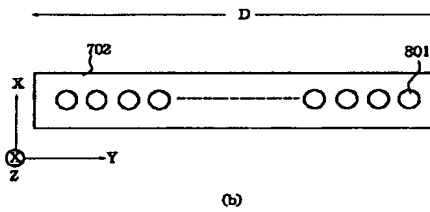
10 1207～1210 マルチヘッド

1212 ホスト装置

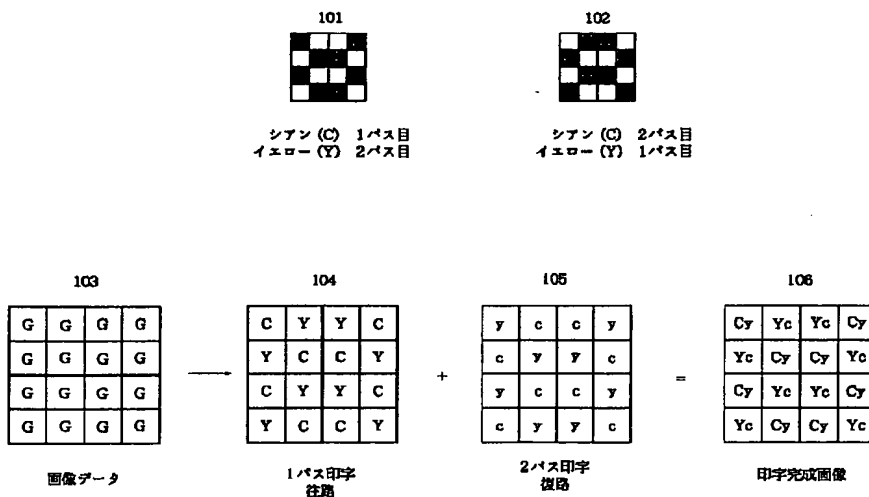
【図1】



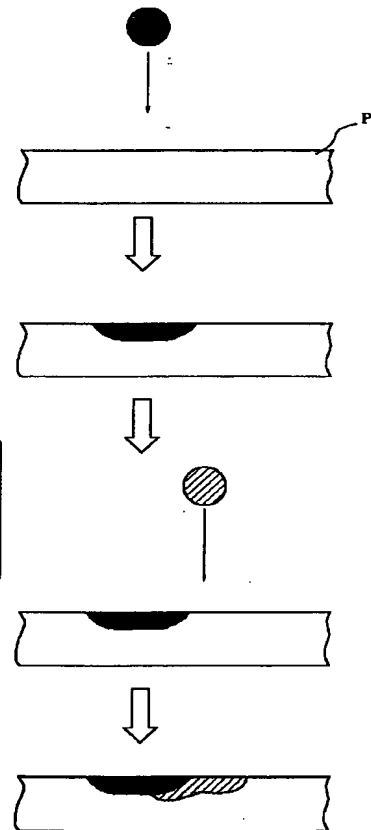
【図2】



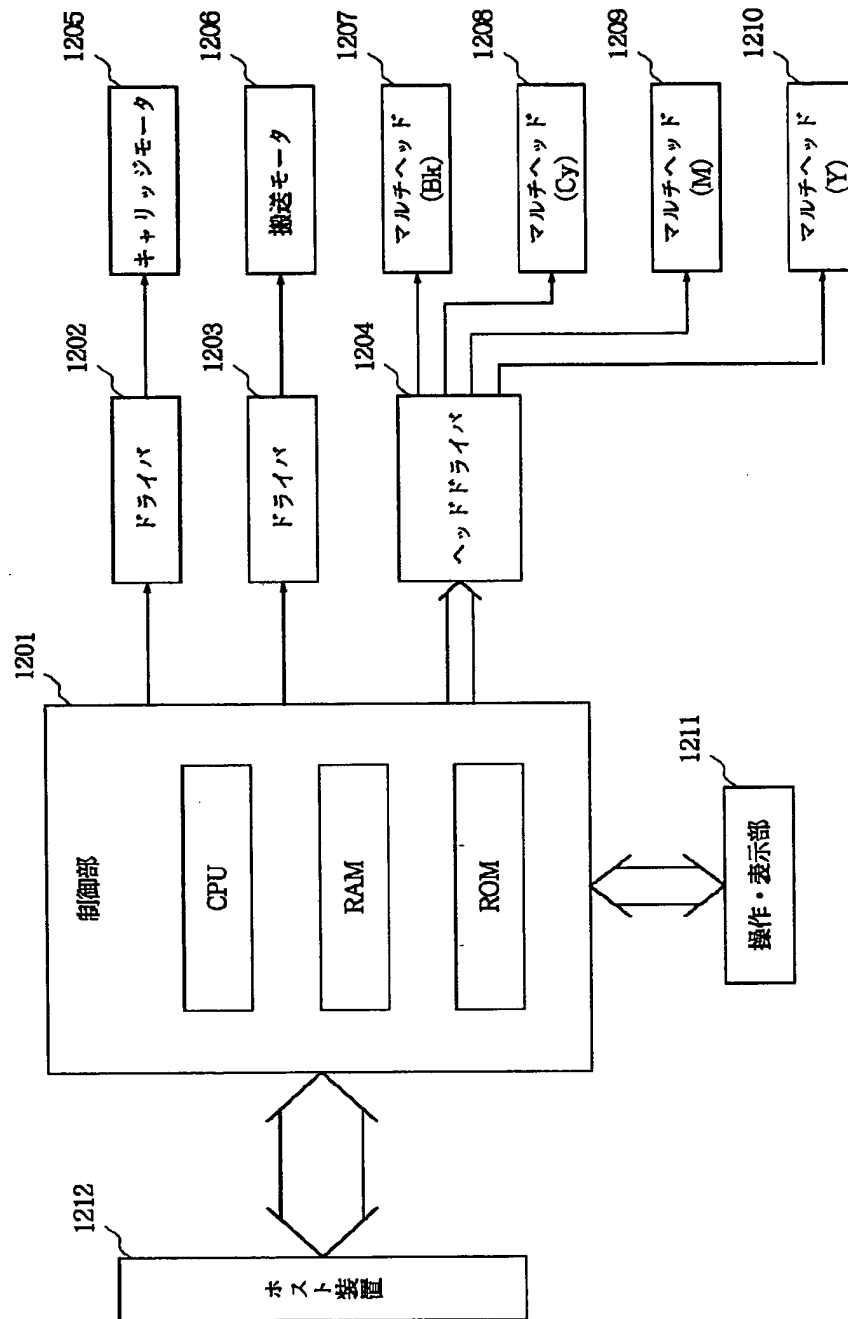
【図8】



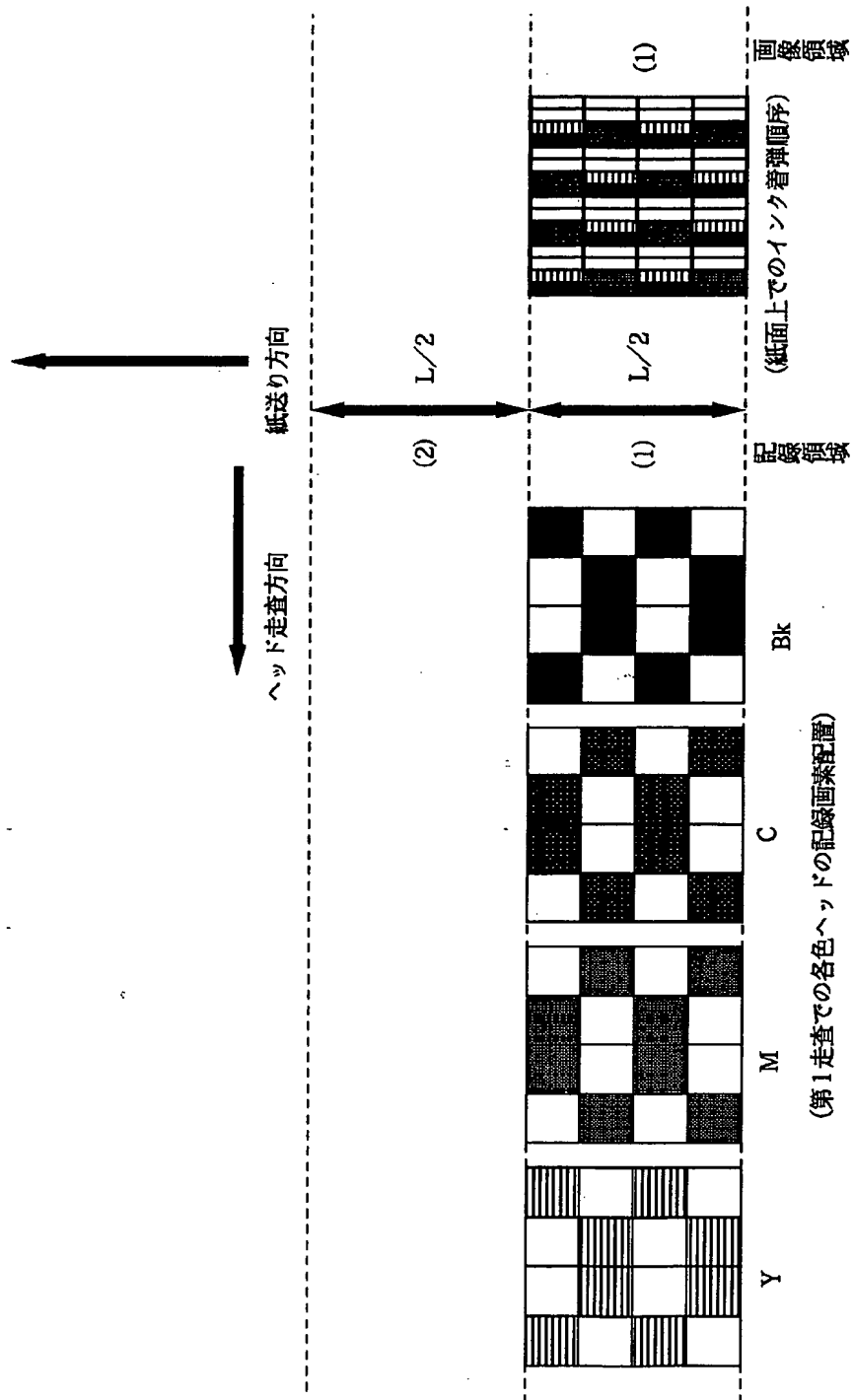
【図30】



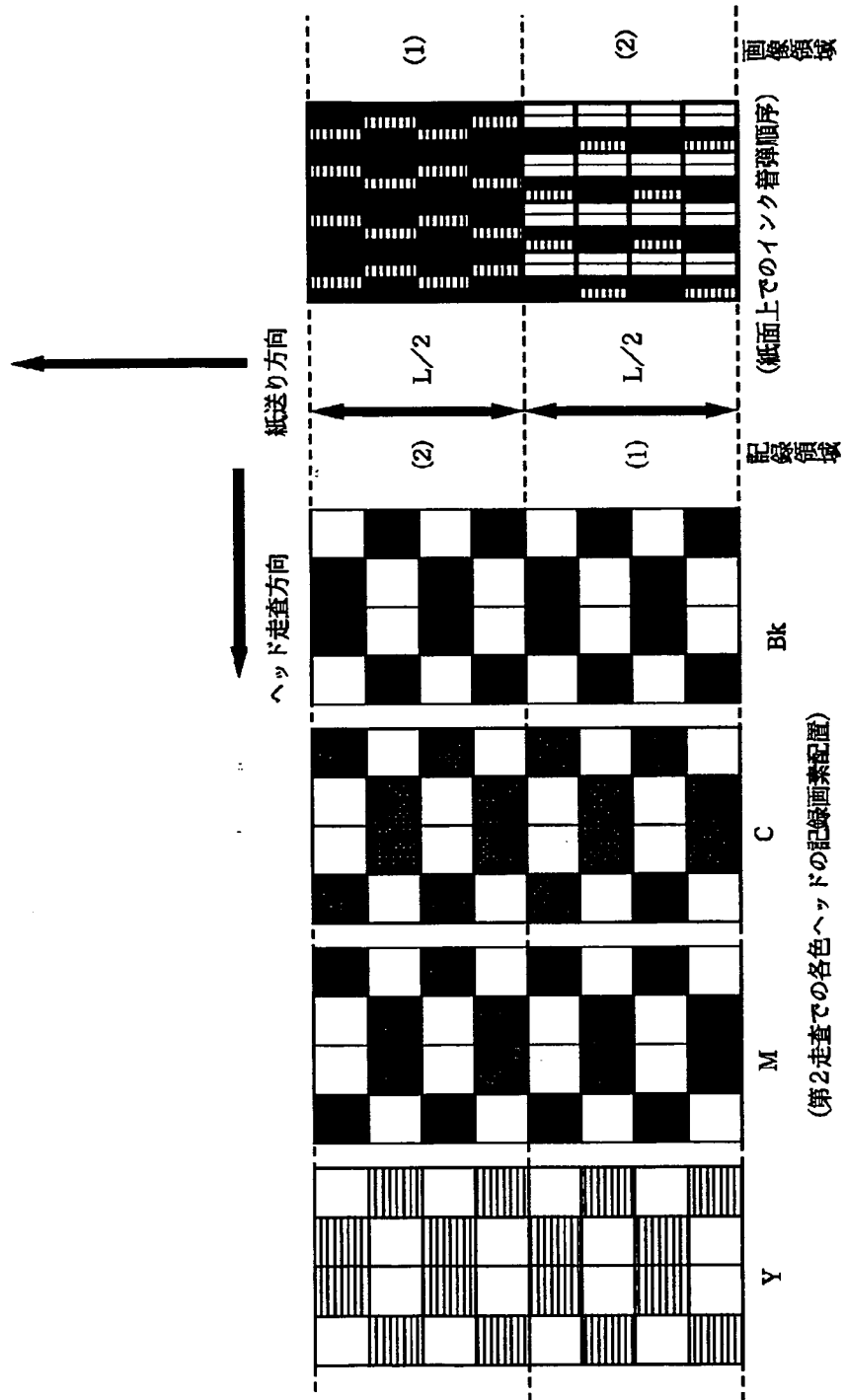
【図3】



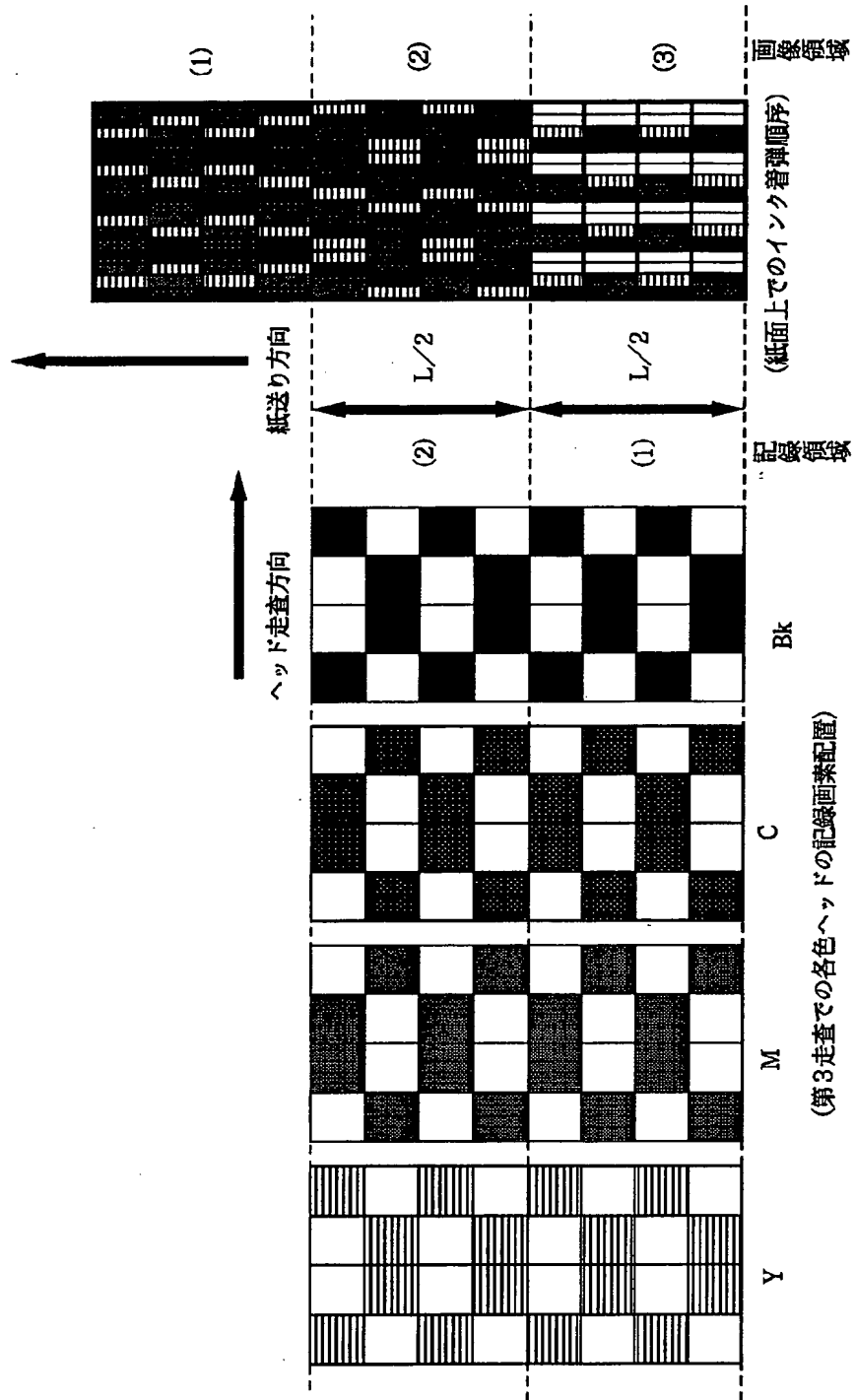
【図4】



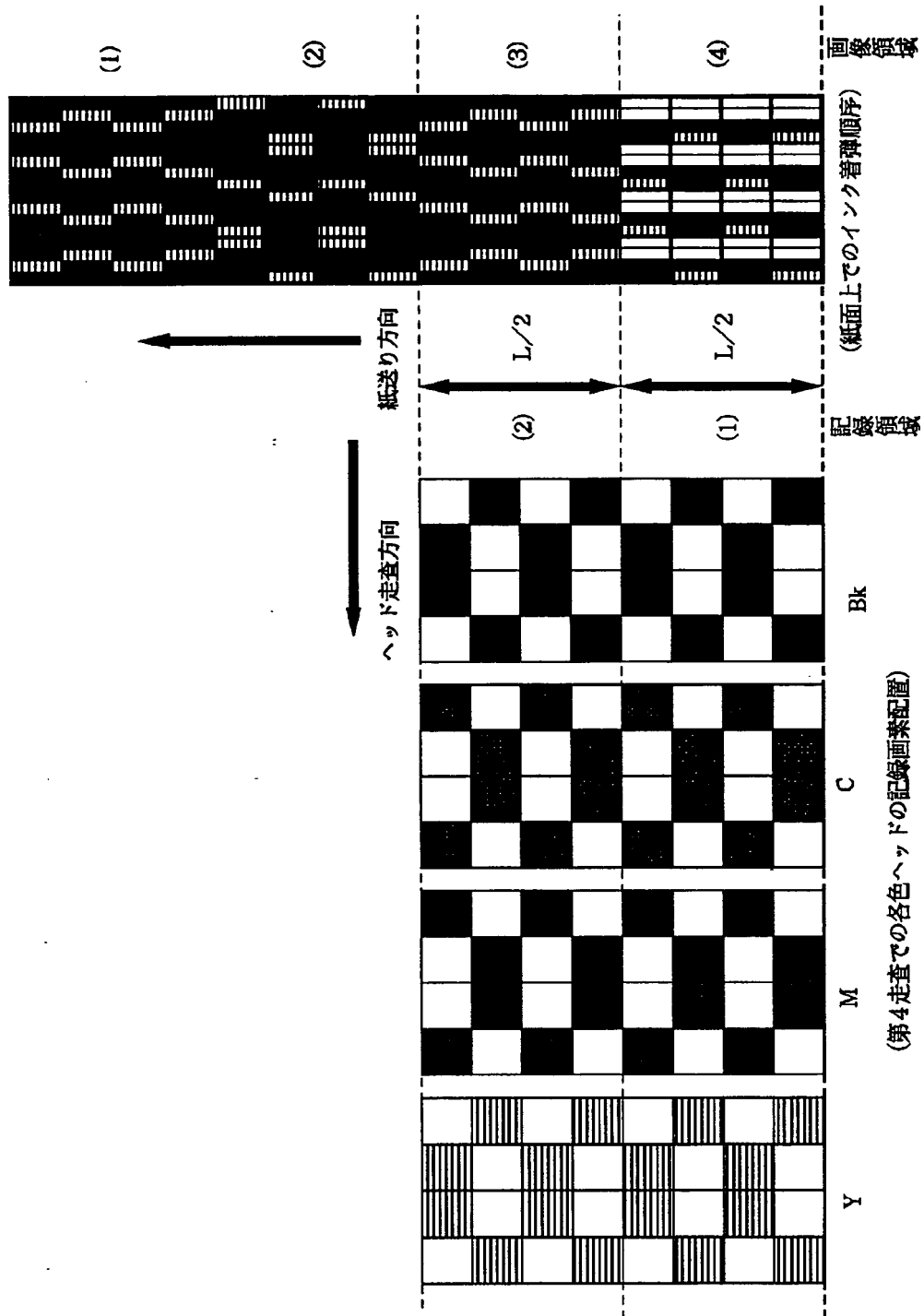
【図5】



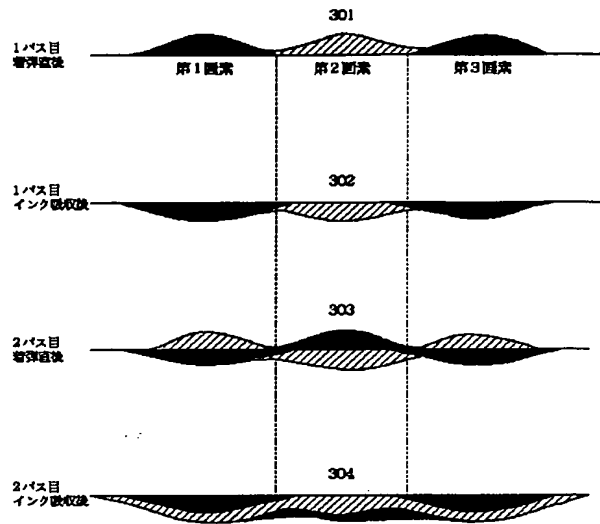
【図6】



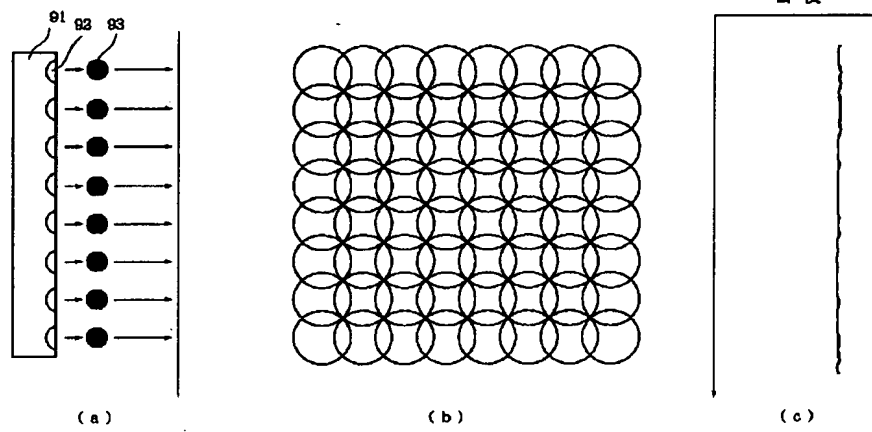
【図7】



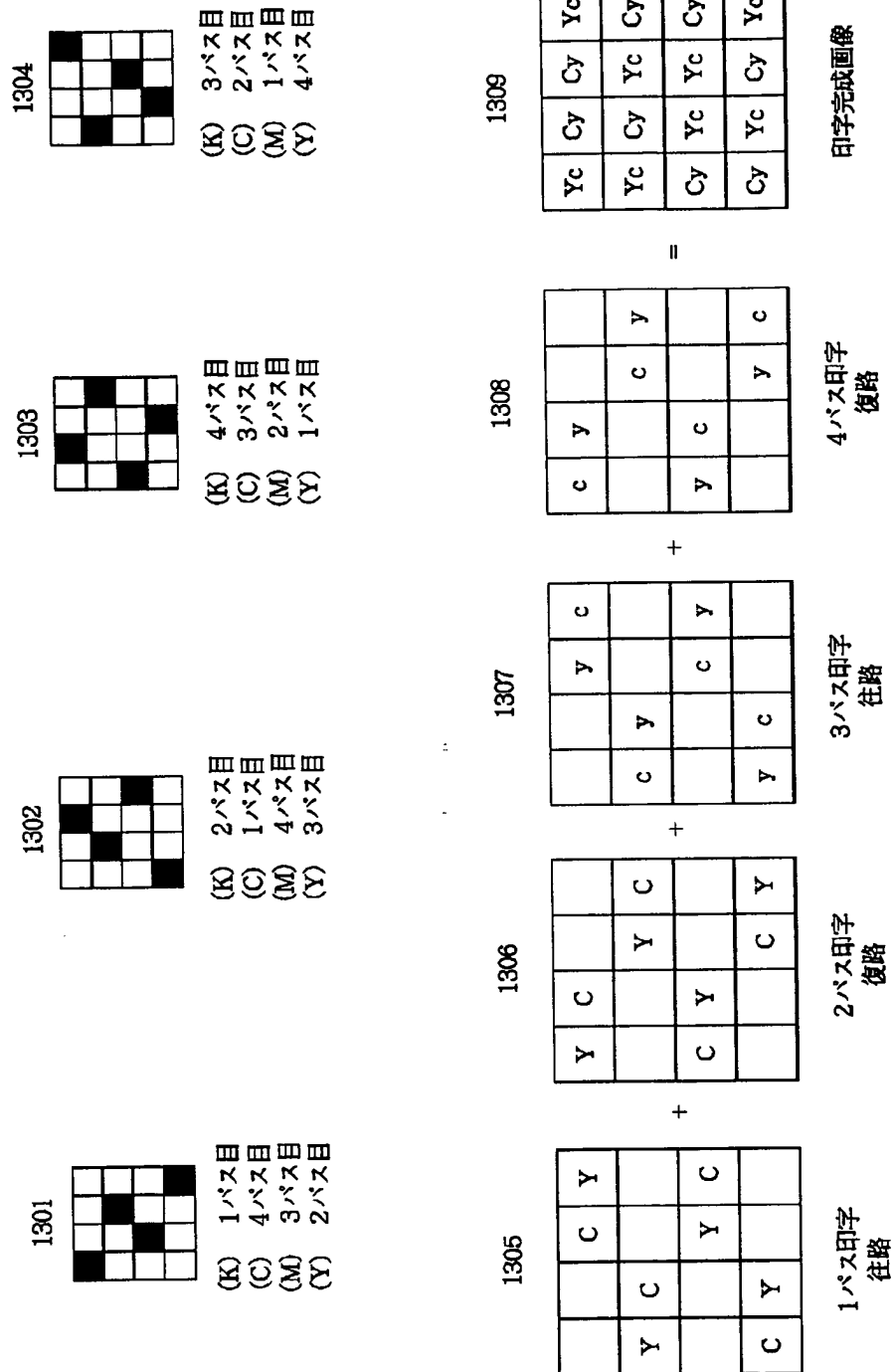
【図9】



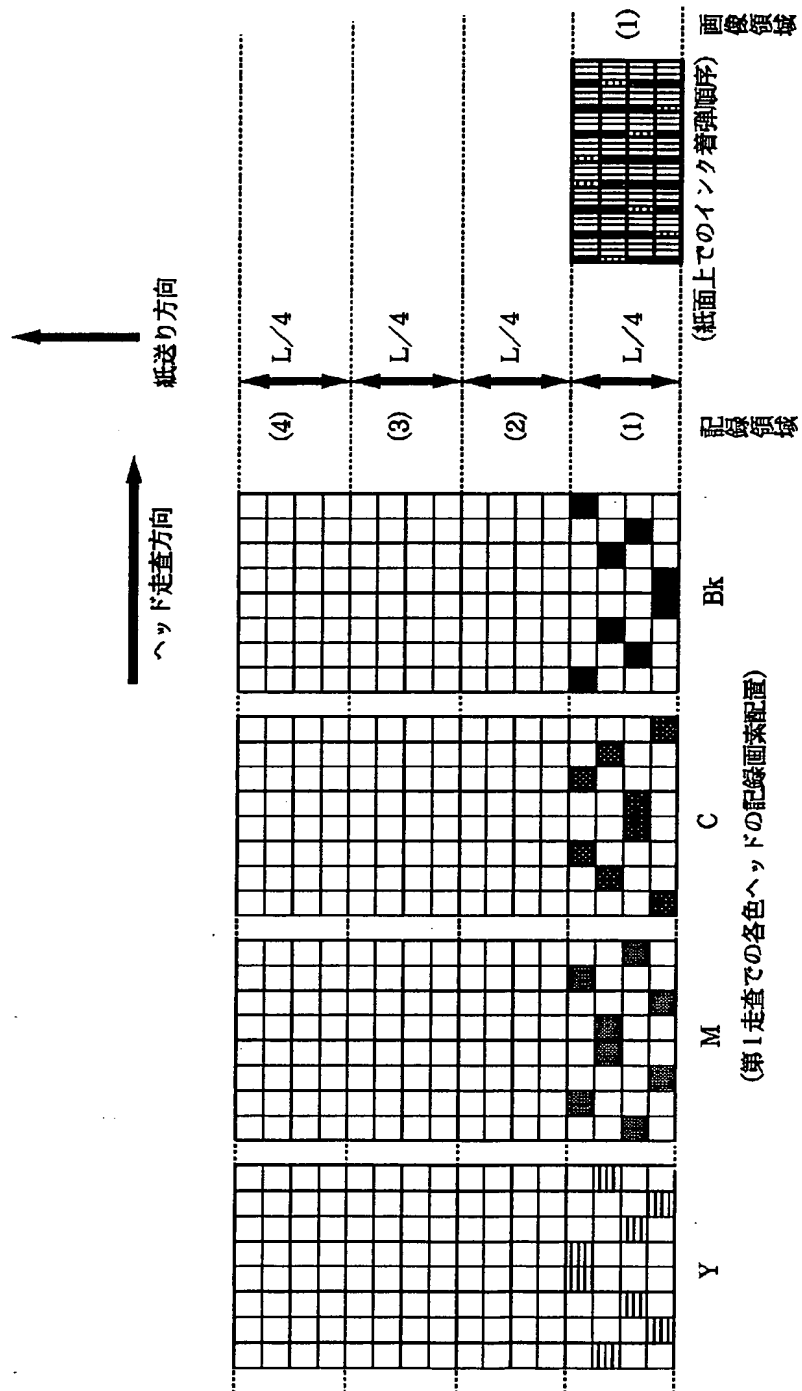
【図22】



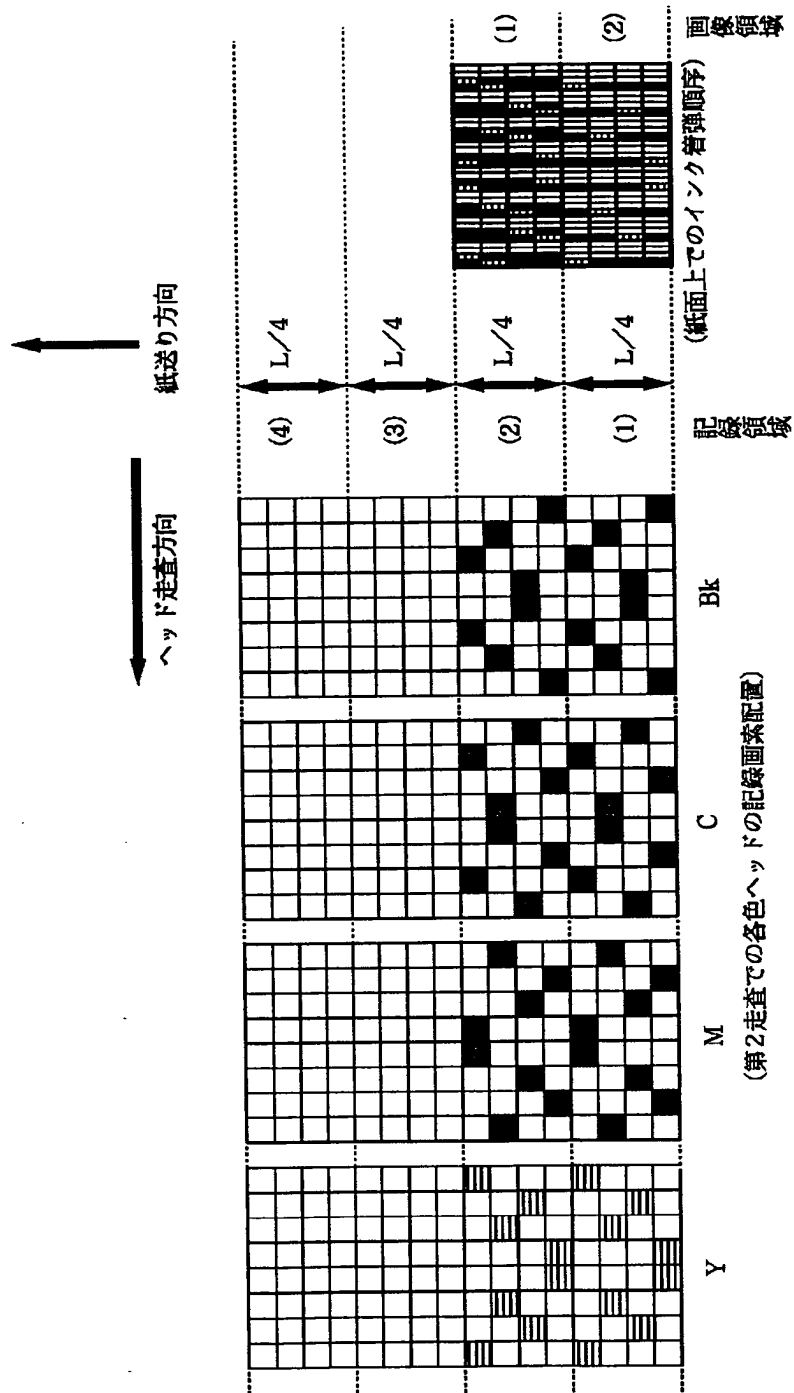
【図10】



【図11】



【図12】



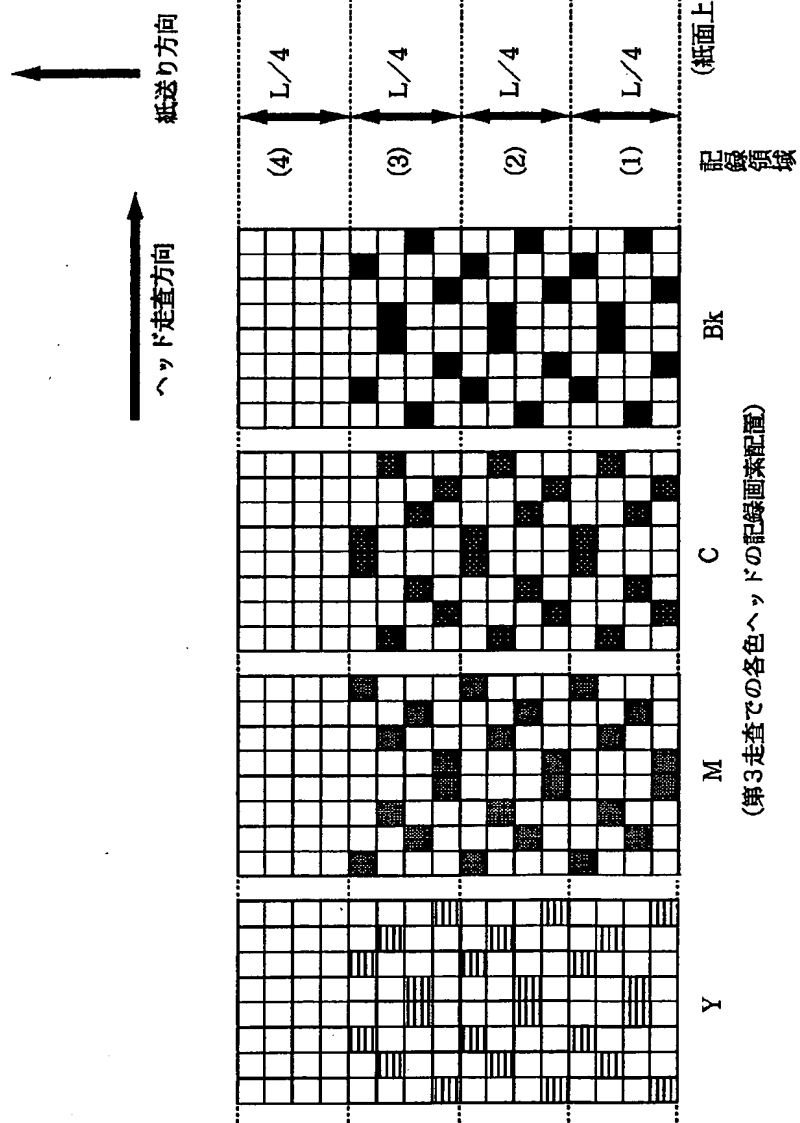
画像領域

(紙面上でのインク着弾順序)

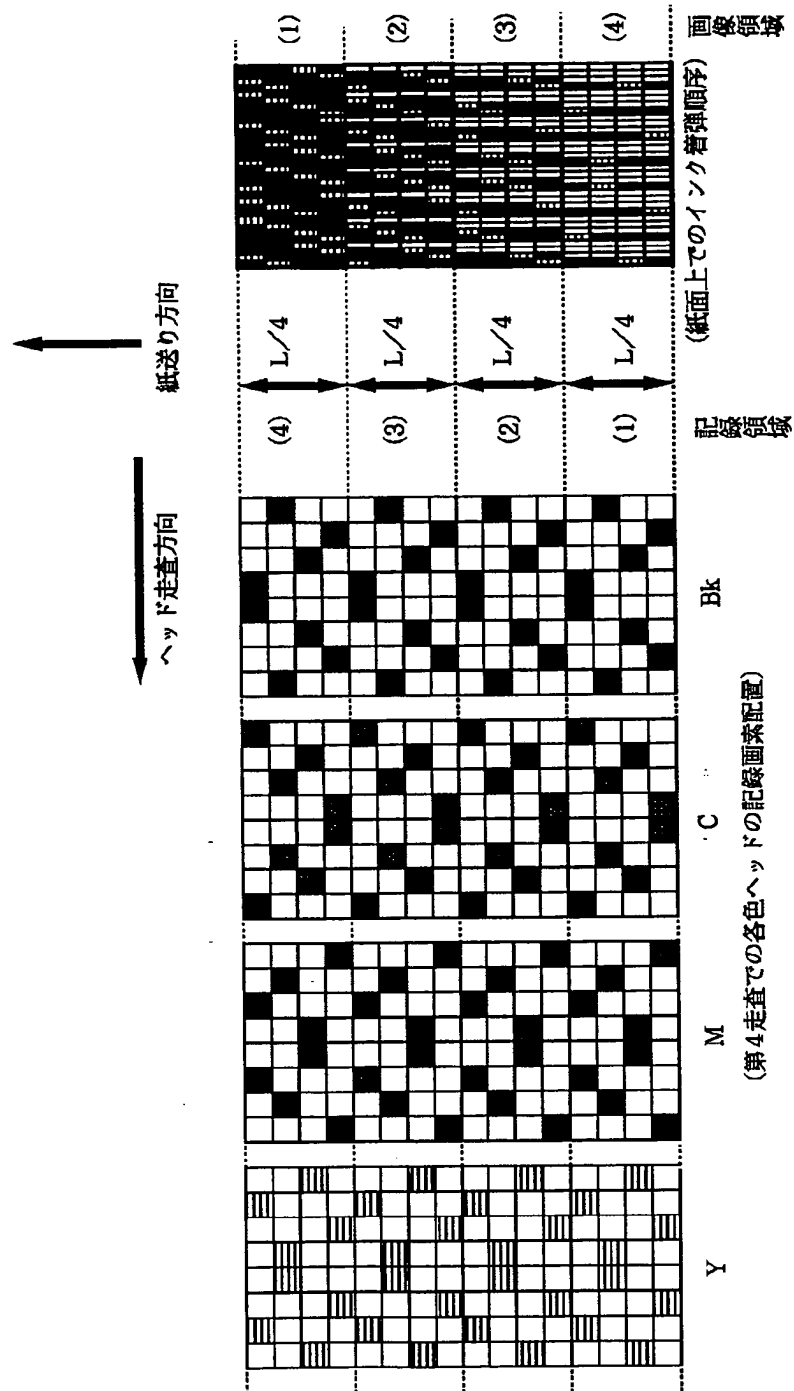
(1) $\frac{1}{4}$

(2) $\frac{1}{4}$

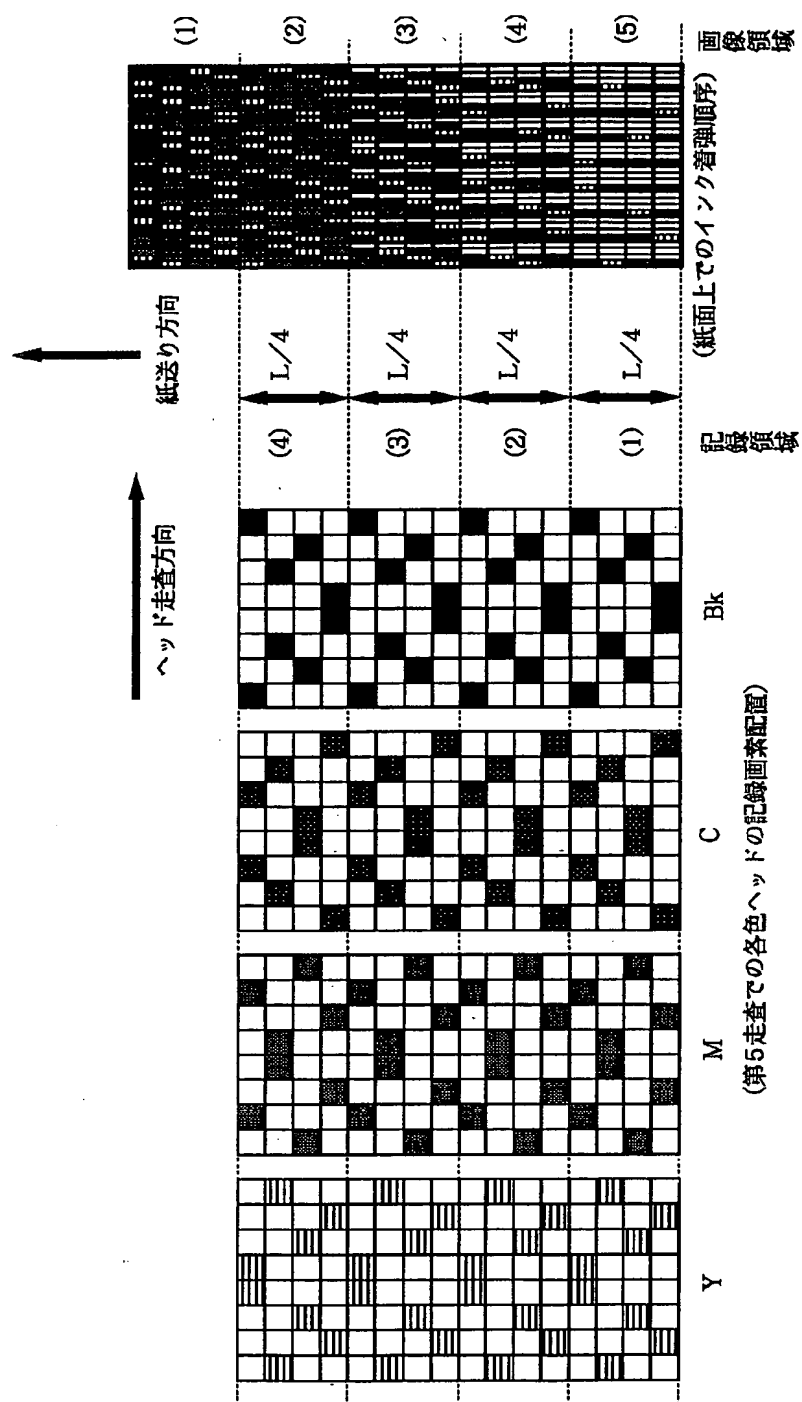
(3) $\frac{1}{4}$



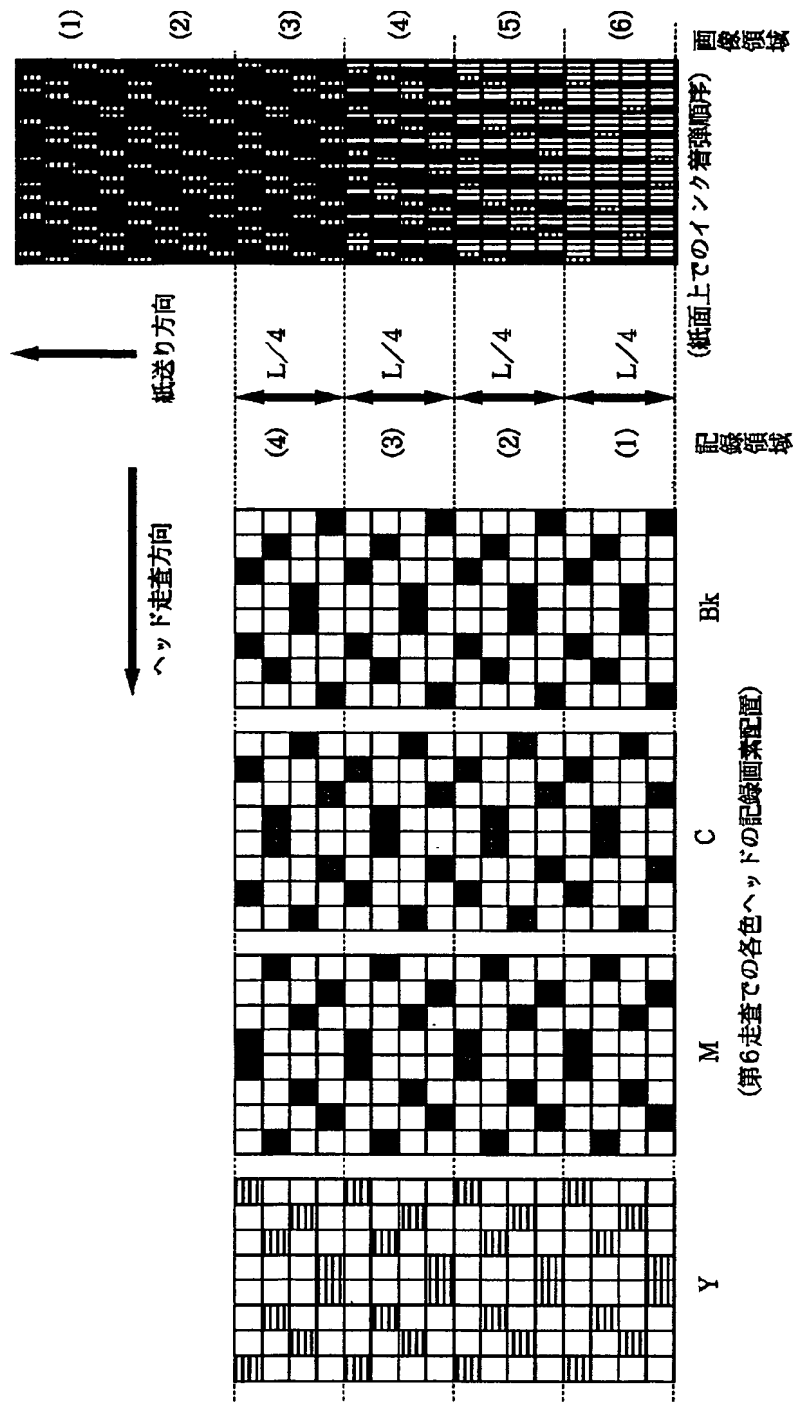
【図14】



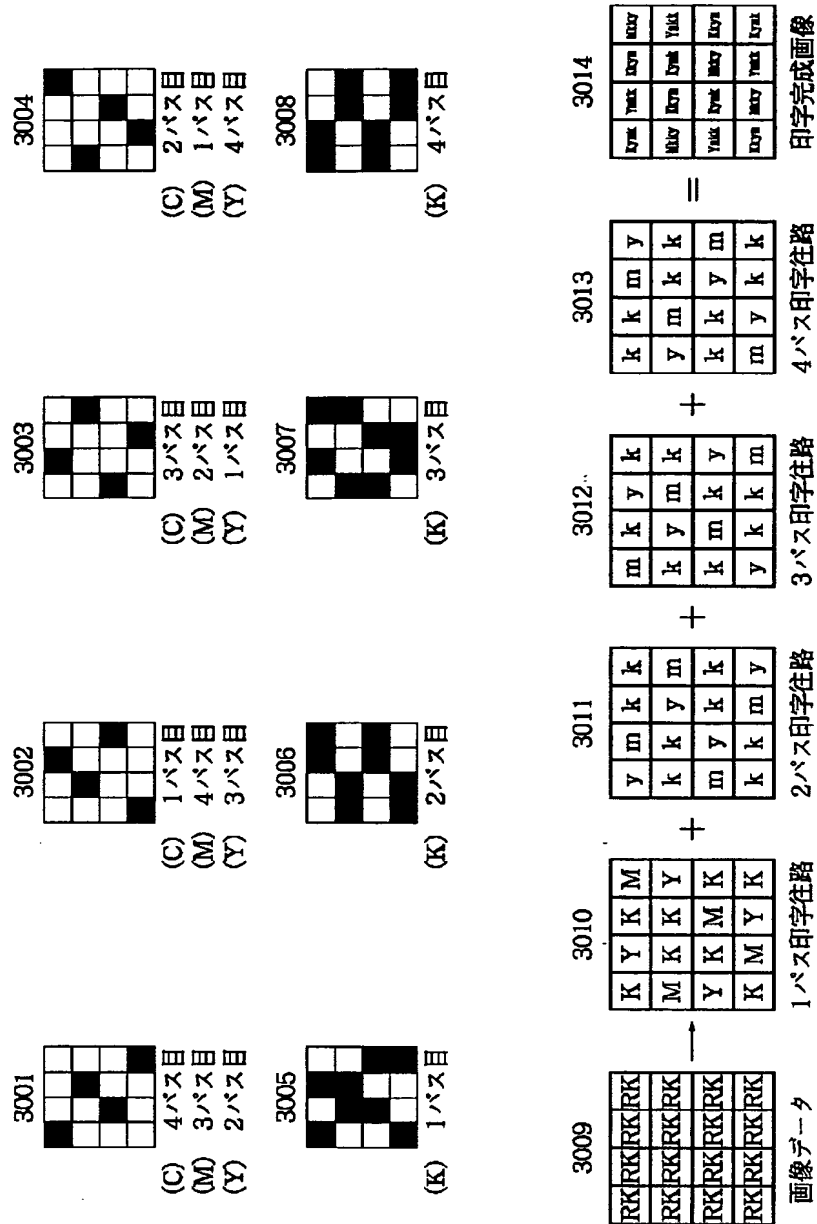
【図15】



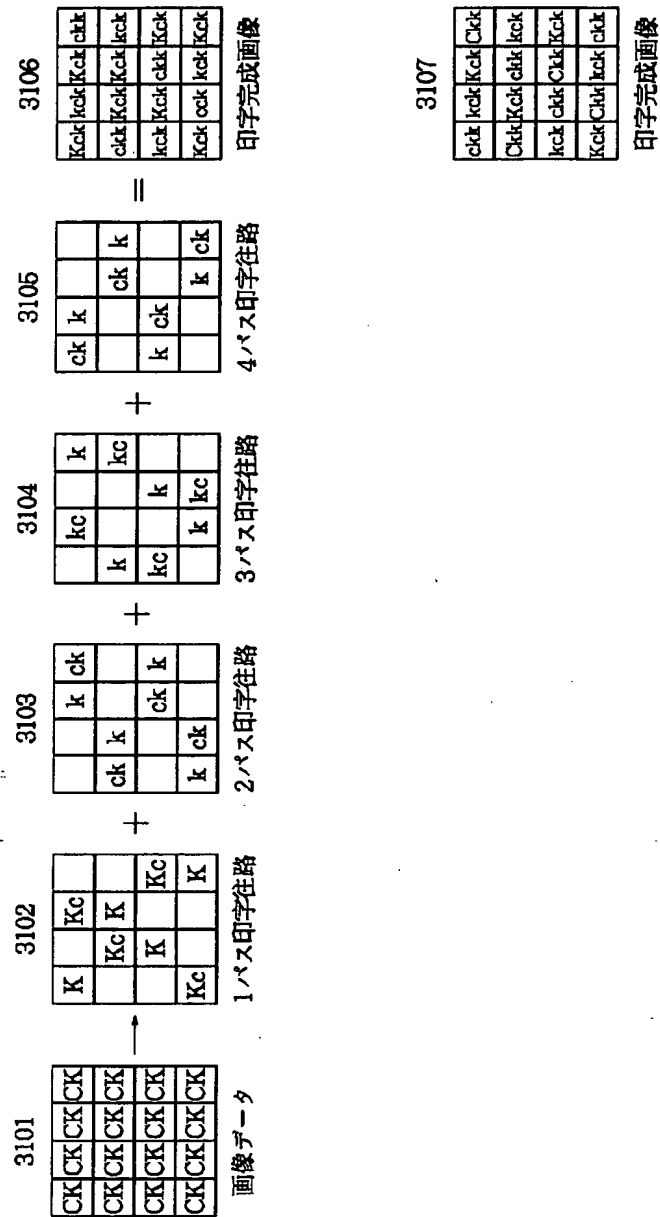
【図16】



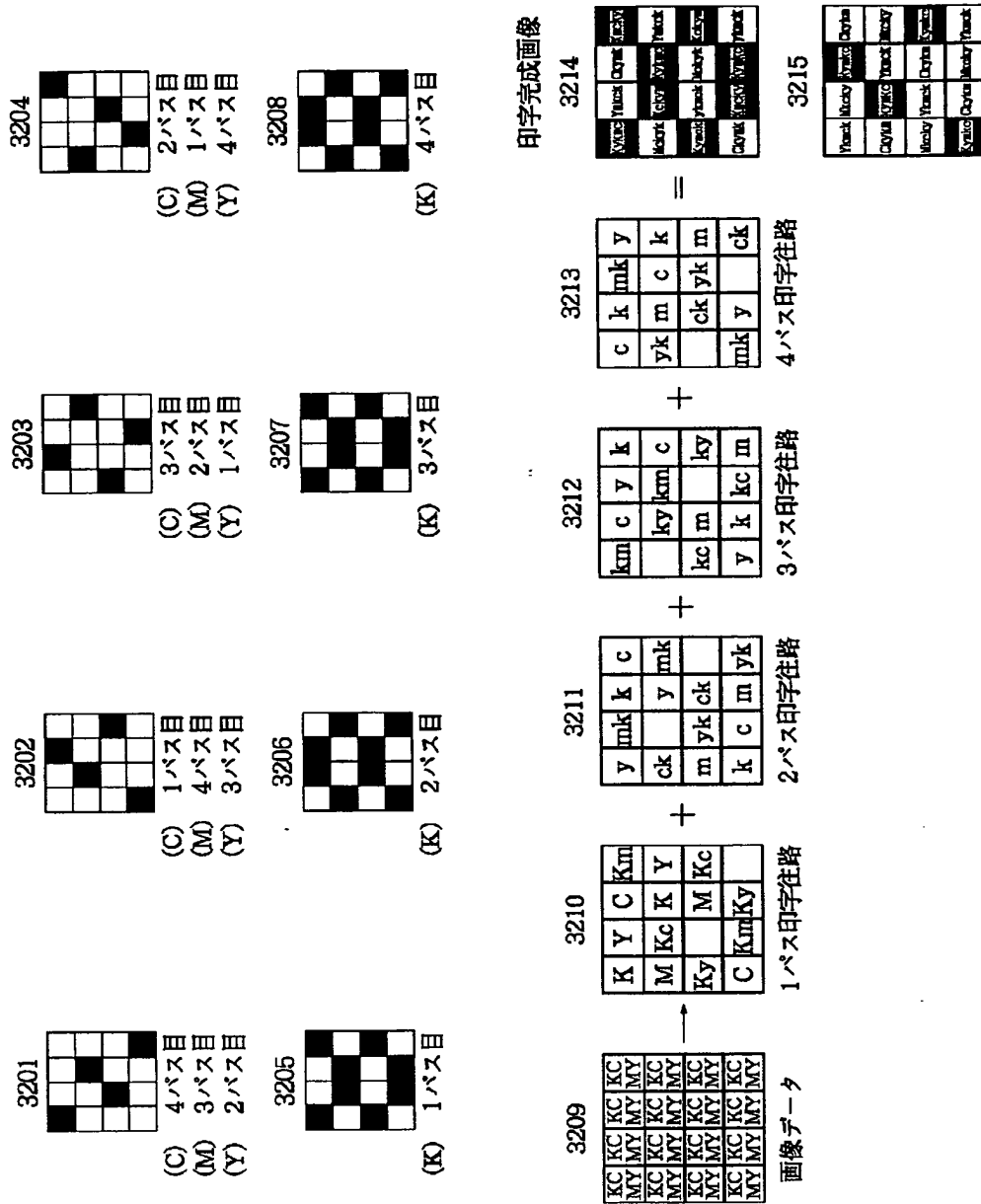
【図 18】



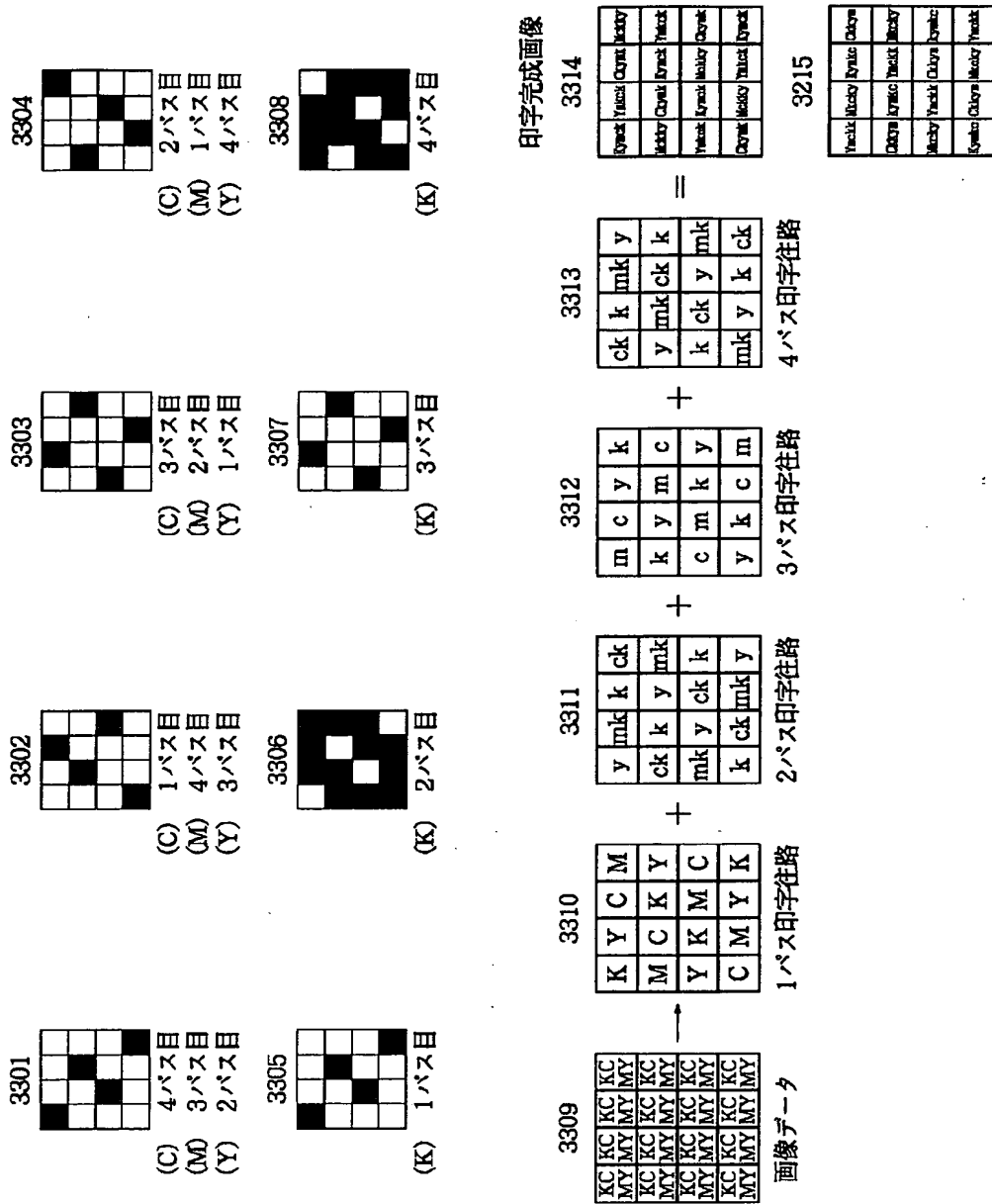
【図19】



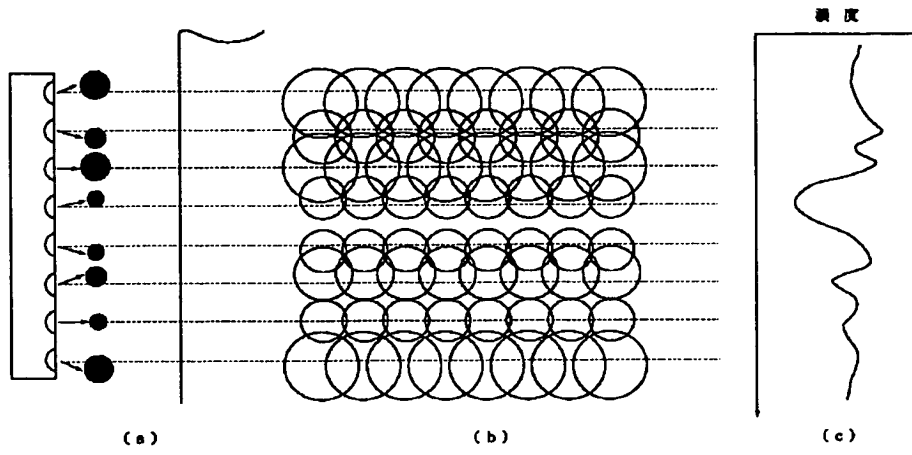
【図20】



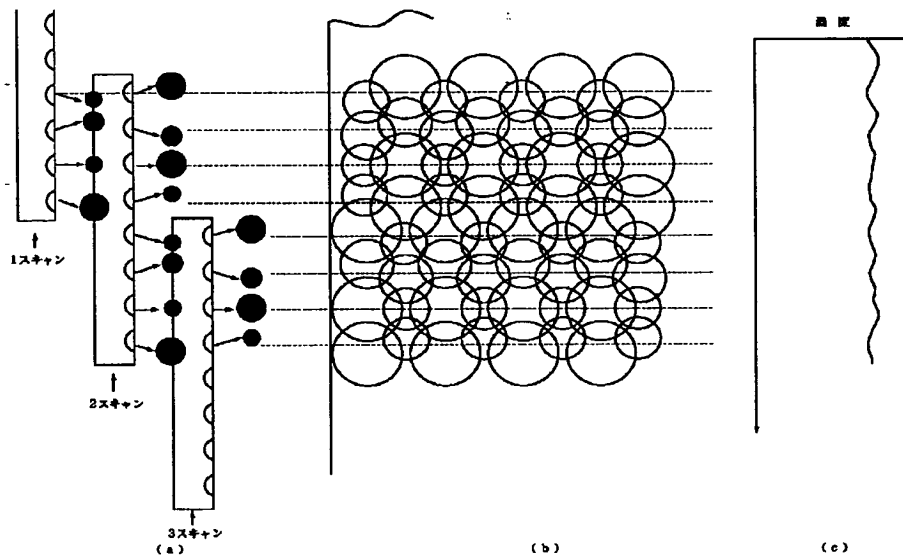
【図21】



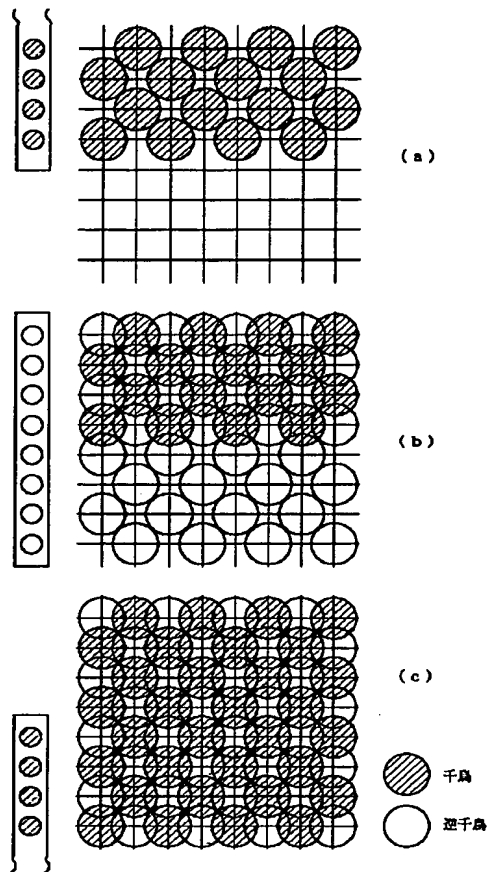
【図23】



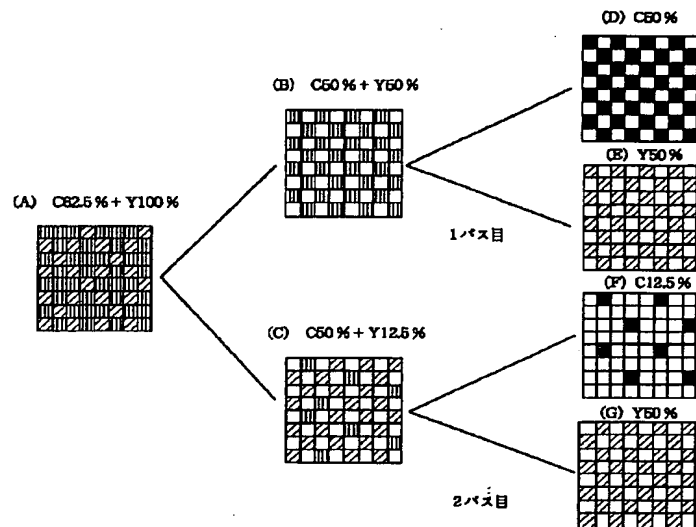
【図24】



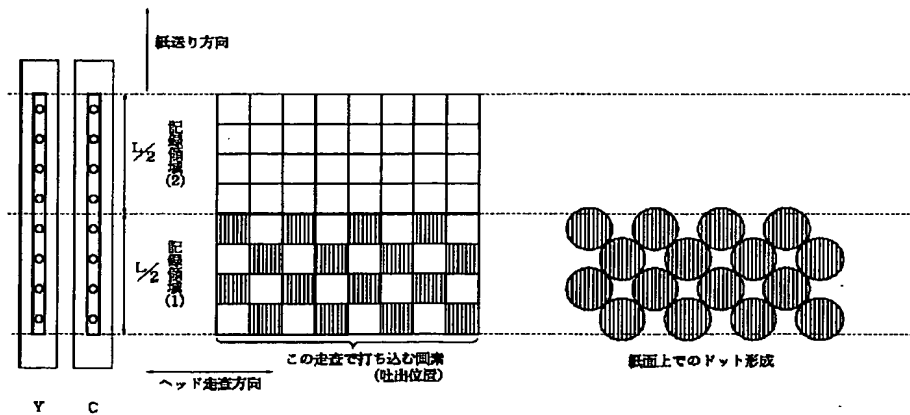
【図25】



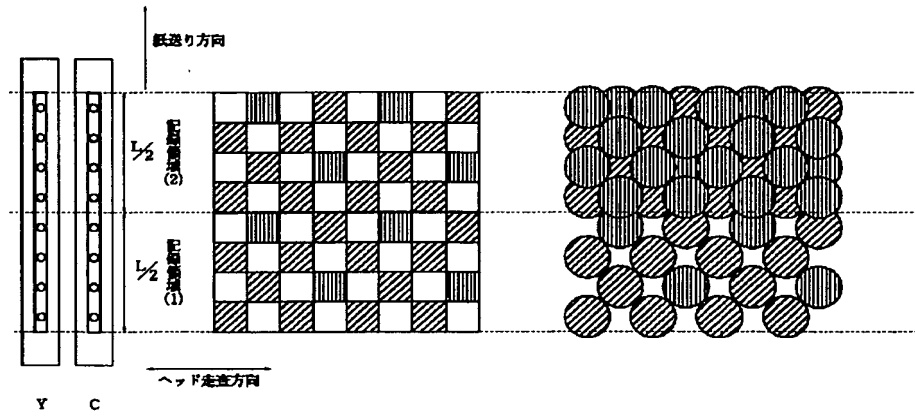
【図26】



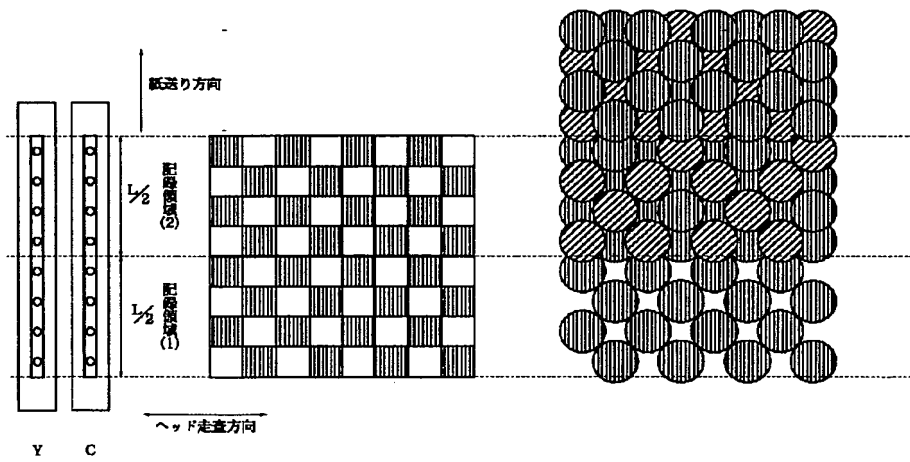
【図27】



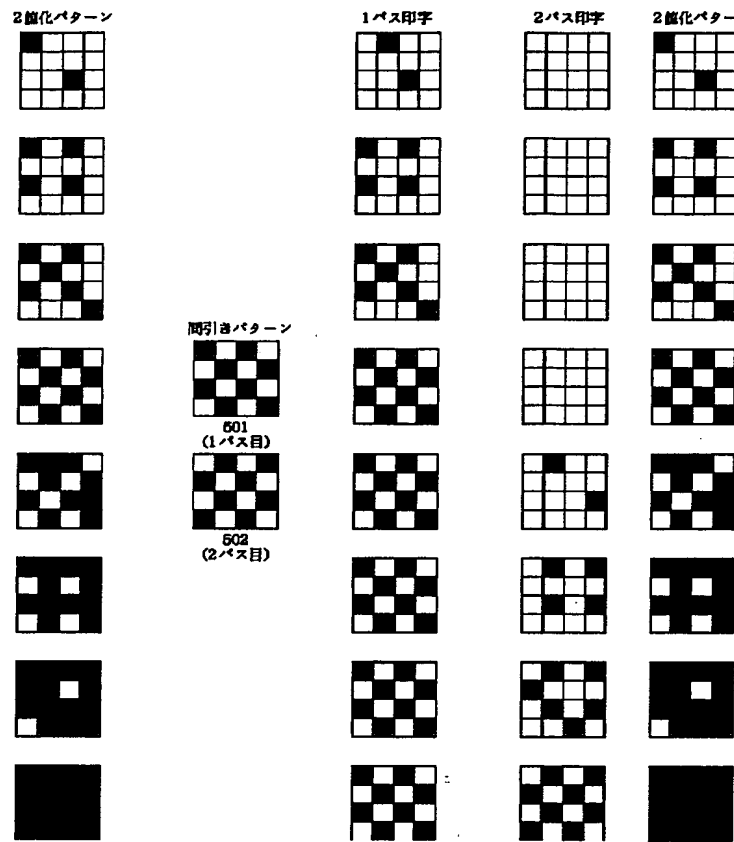
【図28】



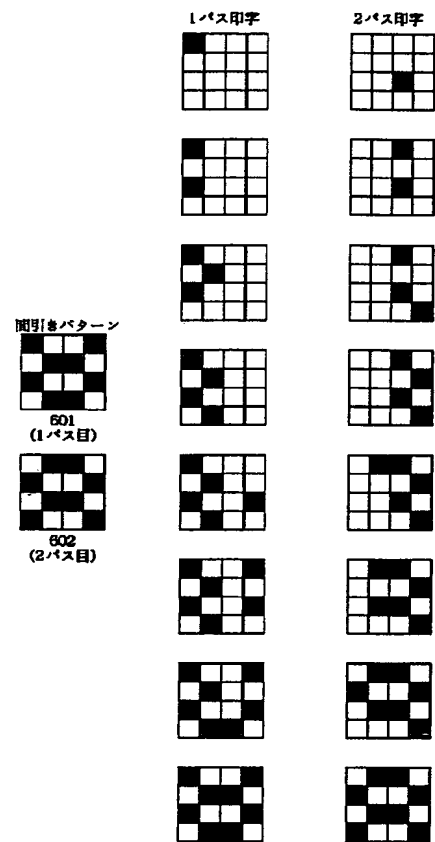
【図29】



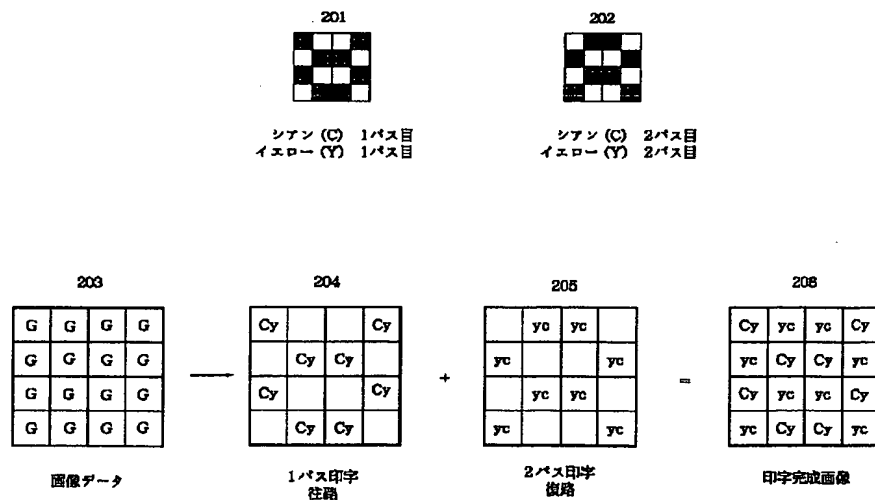
【図31】



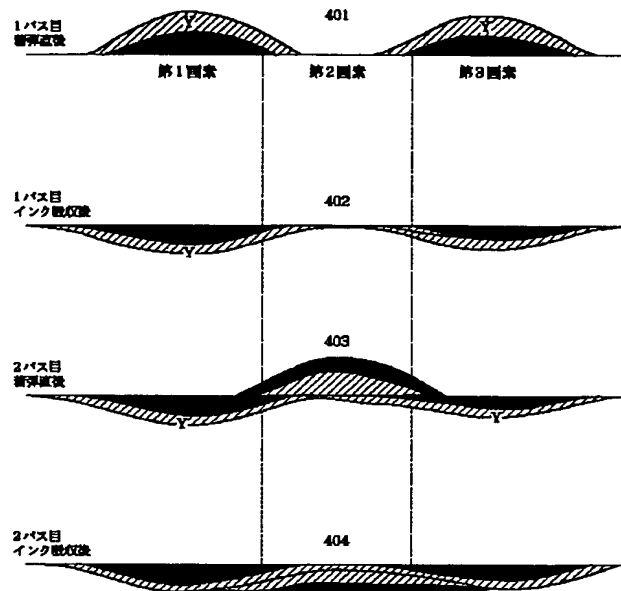
【図32】



【図33】



【図34】



【手続補正書】

【提出日】平成5年6月25日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】そこでこの濃度ムラ対策として次のような方法が考案されている。図24及び図25によりその方法を説明する。この方法によると図22及び図23で示した印字領域を完成させるのにマルチヘッド91を3回スキャンしているが、その半分4画素単位の領域は2パスで完成している。この場合マルチヘッドの8ノズルは、上4ノズルと、下4ノズルのグループに分けられ、1ノズルが1回のスキャンで印字するドットは、規定の画像データを、ある所定の画像データ配列に従い、約半分に間引いたものである。そして2回目のスキャン時に残りの半分の画像データに応じてドットを埋め込み、4画素単位領域の印字を完成させる。以上の様な記録法を以下分割記録法と称す。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正内容】

【0057】この要因を4パス印字に於いて更に効果的にさせるために図11～17で示す様に縦4×横8画素

のマスクを用いても良い。ノズルばらつきによる濃度ムラを克服する為には、同じ主走査方向に並ぶドットがなるべくパス数に等しい数のノズルに均等に分散して印字されるのがよい。そのためには、横方向に長く、その中に周期性を持たないマスクを用いて、通常周期性のある2値化パターンと同期させないようにするのがよい。ここに示すマスクは図10のマスクとそれを主走査方向に反転させたマスクを並置することにより得られる形のものであり、この中には主走査方向に周期性は無い。従って色ムラに関しては勿論、ノズルばらつきによる濃度ムラに関しても、横方向に長い分低デューティーまで対策が有効となる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正内容】

【0072】以上説明した様に、4パスの両方向印字に於いて、ブラックを50%の間引き率（或いは25%+75%）、C、M、Yを25%の間引き率とした各色異なるマスクを用い、C、M、Y3色の間引きマスクは各パスで順次交代させながら使用する事により、色ムラの無い滑らかなブラック濃度の高い画像を、両方向印字というタイムコストの低い状態で得ることが可能となる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 0

【補正方法】変更

1304

(K) 3バス目
(C) 2バス目
(M) 1バス目
(Y) 1バス目

1303

(K) 4バス目
(C) 3バス目
(M) 2バス目
(Y) 4バス目

1302

(K) 2バス目
(C) 1バス目
(M) 4バス目
(Y) 3バス目

1301

(K) 1バス目
(C) 4バス目
(M) 3バス目
(Y) 2バス目

【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 8

(35)

特開平 5 - 2 7 8 2 3 2

* 【補正内容】

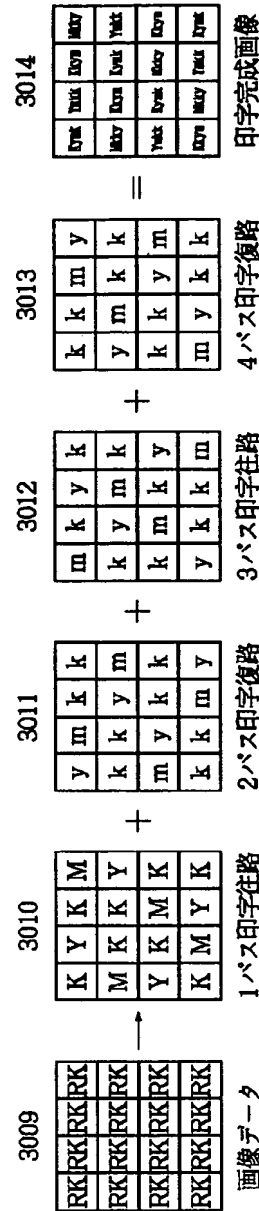
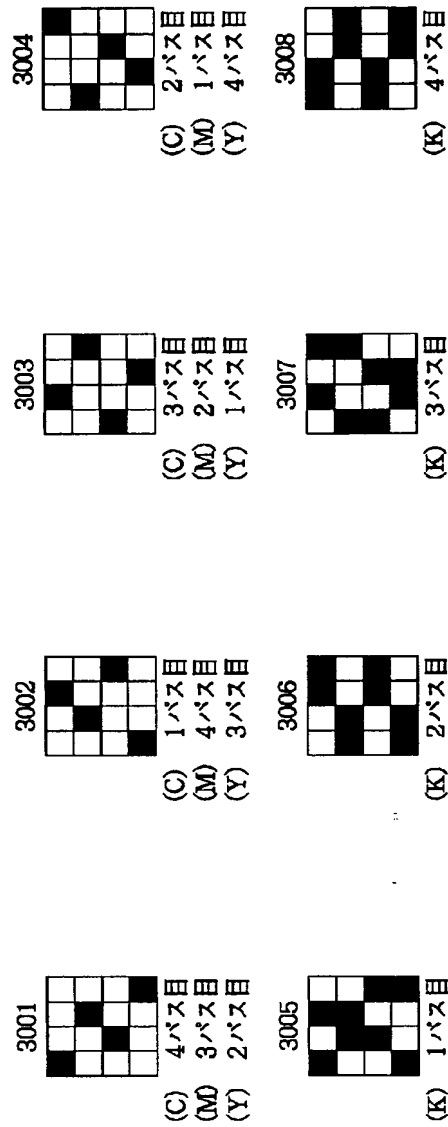
* 【図 1 0】

1305	1306	1307	1308	1309	印字完成画像																																																																																																				
<table><tr><td></td><td>C</td><td>Y</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Y</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>C</td><td></td><td>Y</td><td>C</td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		C	Y			Y						C		Y	C	C					<table><tr><td>Y</td><td>C</td><td></td><td>Y</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Y</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td><td>C</td><td>Y</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Y	C		Y	C			Y			C			C	Y						<table><tr><td></td><td>Y</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>C</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>C</td><td></td><td></td><td>Y</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Y						C				C			Y						<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>Y</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>C</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Y</td><td></td><td></td><td></td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Y				C			Y				C						<table><tr><td>Yc</td><td>Cy</td><td>Cy</td><td>Yc</td><td>Yc</td></tr><tr><td>Yc</td><td>Cy</td><td>Yc</td><td>Yc</td><td>Cy</td></tr><tr><td>Cy</td><td>Yc</td><td>Yc</td><td>Cy</td><td>Yc</td></tr><tr><td>Cy</td><td>Yc</td><td>Yc</td><td>Cy</td><td>Yc</td></tr></table>	Yc	Cy	Cy	Yc	Yc	Yc	Cy	Yc	Yc	Cy	Cy	Yc	Yc	Cy	Yc	Cy	Yc	Yc	Cy	Yc	
	C	Y																																																																																																							
Y																																																																																																									
	C		Y	C																																																																																																					
C																																																																																																									
Y	C		Y	C																																																																																																					
		Y																																																																																																							
C			C	Y																																																																																																					
	Y																																																																																																								
		C																																																																																																							
	C			Y																																																																																																					
			Y																																																																																																						
		C																																																																																																							
Y				C																																																																																																					
Yc	Cy	Cy	Yc	Yc																																																																																																					
Yc	Cy	Yc	Yc	Cy																																																																																																					
Cy	Yc	Yc	Cy	Yc																																																																																																					
Cy	Yc	Yc	Cy	Yc																																																																																																					
+	+	+	+	=																																																																																																					
1バス印字 往路	2バス印字 復路	3バス印字 往路	4バス印字 復路																																																																																																						

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 1 8】



【手続補正6】

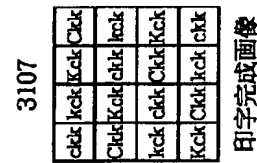
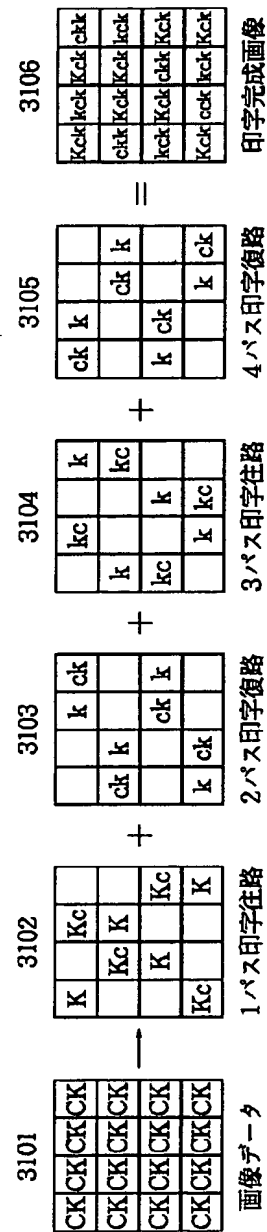
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図19

【補正方法】変更

【補正内容】

【図19】



【手続補正7】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図20

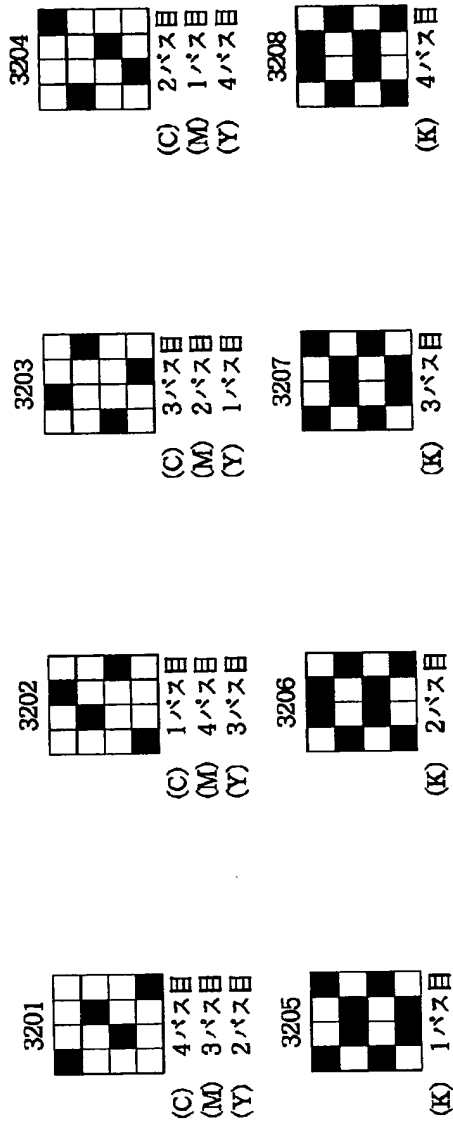
【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図20】

(38)

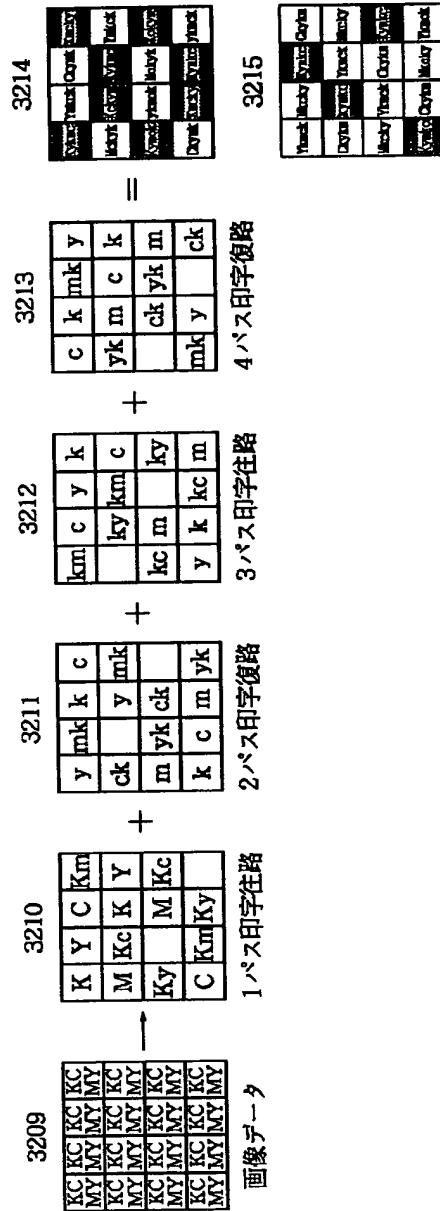
【手続補正8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図21



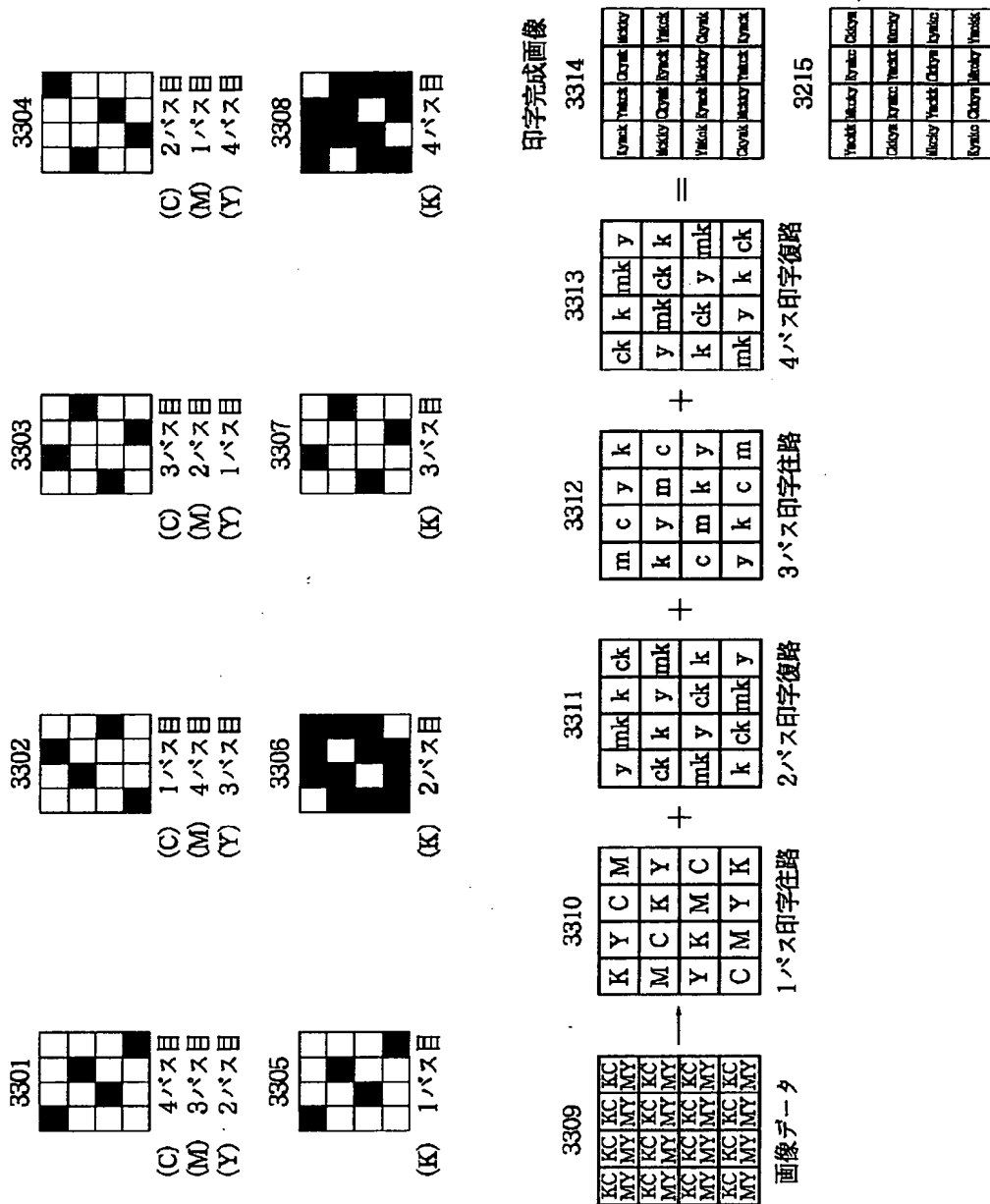
印字完成画像



【補正方法】変更

【補正内容】

【図21】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵B 4 1 J 2/485
19/18

H 0 4 N 1/23

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

A 9212-2C

C 9186-5C

9012-2C

8804-2C

B 4 1 J 3/04

3/12

1 0 3 B

M

(40)

特開平5-278232

(72)発明者 杉本 仁
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 植月 雅哉
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 後藤 史博
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内